

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takushi FUJITA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 24, 2001

Examiner:

For: DISPLAYING PLURAL LINKED INFORMATION OBJECTS IN VIRTUAL SPACE IN  
ACCORDANCE WITH VISUAL FIELD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith  
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-162322

Filed: May 30, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 24, 2001

By: 

H. J. Staas

Registration No. 22,010

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc979 U.S. PTO  
09/961147  
09/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-162322

出 願 人

Applicant(s):

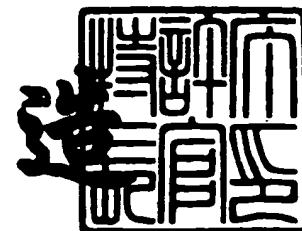
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月10日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0195155

【提出日】 平成13年 5月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 12/00  
G06F 17/30

【発明の名称】 視野データに従う仮想空間におけるリンクされた複数の  
情報オブジェクトの表示

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
    株式会社内

    【氏名】 藤田 卓志

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
    株式会社内

    【氏名】 上和田 徹

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062993

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田中 浩

    【連絡先】 電 話 0 7 8 - 9 1 1 - 9 1 1 1  
                    F A X 0 7 8 - 9 1 1 - 9 2 2 7

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090310

    【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 正俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100105360

【弁理士】

【氏名又は名称】 川上 光治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013576

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 視野データに従う仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトの表示

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示する情報処理装置であって、

前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表すものであり、

前記視野データは前記仮想空間における視野を規定するものであり、

表示用の中間データを生成する前記コンテンツ・タイプ固有の中間データ生成手段と、前記生成された中間データから表示画像を生成する前記コンテンツ・タイプ固有の表示画像生成手段とを、実行可能な状態で保持する保持手段と、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきであると判断されたときに、前記中間データ生成手段に前記 1 つの情報オブジェクトの表示用の中間データを生成させる第 1 の手段と、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトが表示されるべきであると判断されたときに、前記表示画像生成手段は前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像を生成させる第 2 の手段と、

を具える、情報処理装置。

【請求項 2】 前記保持手段は少なくとも 1 つのコンテンツ・タイプ固有のデータ処理手段を実行可能な状態で保持するものであり、このデータ処理手段は、前記中間データ生成手段と、前記表示画像生成手段と、前記 1 つの情報オブジェクトのコンテンツ・データを取り込む前記コンテンツ・タイプ固有のコンテンツ・データ取り込み手段と、中間データ・メモリにおける前記生成された中間データを削除する前記コンテンツ・タイプ固有の中間データ削除手段と、を含むものである、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 さらに、前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つを代表オブジェクトとして選択し、前記視野と前記代表オブジェクトの幾何学的関係を定義することによって前記視野を定義する第 3 の手段を具え、

前記第 3 の手段は、前記仮想空間における前記視野の移動に応じて、前記視野に対する前記複数の情報オブジェクトの幾何学的関係を変化させずに前記代表オブジェクトを変更するものであり、

前記第 1 の手段は、さらに、前記代表オブジェクトを起点として前記複数の情報オブジェクトの間のリンクを探索して、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきかどうかを判断するものである、  
請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 さらに、前記複数の情報オブジェクトの表示用の中間データを含む表示用のデータを格納するためのメモリ領域と、

前記メモリ領域における前記表示用のデータによって占められるメモリ量を検出し、このメモリ量が所定の閾値より多い場合に、前記メモリ領域における時間的に最も長く表示画像生成に利用されなかった中間データの少なくとも一部を順に削除させるメモリ管理手段と、を具える、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 情報処理装置において使用される、視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示するためのプログラムであって、

前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表すものであり、

前記視野データは前記仮想空間における視野を規定するものであり、

前記情報処理装置は、前記コンテンツ・タイプ固有の中間データを生成する中間データ生成ステップと、前記生成された中間データから前記コンテンツ・タイプ固有の表示画像を生成する表示画像生成ステップとを実行させる前記コンテンツ・タイプ固有のプログラムを、実行可能な状態で保持する保持領域を有し、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトの中間データを生成させるべきであると判断したときに、前記中間データ生成ステップを用いて前記 1 つの情報オブジェクトの表示用の中間データを

生成させるステップと、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトを表示させるべきであると判断したときに、前記表示画像生成ステップを用いて前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像を生成させるステップと、

を実行させるよう動作可能な、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、仮想空間におけるリンクされた情報オブジェクトの表示に関し、特に仮想空間に配置された互いにリンクされた複数の情報コンテンツの表示に関する。

【0002】

【発明の背景】

従来の情報コンテンツ表示手段の典型例として、マイクロソフト社のインターネット・エクスプローラMicrosoft Internet Explorer（登録商標）のようなブラウザがある。これは、連鎖的にリンクされたHTML文書などのハイパーテキスト・コンテンツをコンピュータのディスプレイ上の1つのウィンドウに表示し、その表示されたコンテンツにおいて、他のコンテンツへのリンクが定義された位置においてマウスをクリック等することによって、そのコンテンツが表示されていたウィンドウと同一のまたは異なるウィンドウに、そのリンクされるべきコンテンツが表示される。このブラウザでは、そのリンク先コンテンツへの移行時における画像の変化が不連続になるため、ユーザは連鎖的にリンクされた複数のコンテンツ間の関係が理解しにくく迷子状態に陥りやすいという問題がある。

【0003】

その問題を解決するため、本発明者により、1999年1月29日付けで公開された特開平11-24878号公報には「アプリケーションプログラム起動方法、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体及びコンピュータシステム」が、2000年6月23日付けで公開された特開2000-172248号公

報には「電子情報表示方法、電子情報閲覧装置および電子情報閲覧プログラム記憶媒体」が、2000年7月28日付けで公開された特開2000-207269号公報には「文書表示装置および文書表示方法」が、および2001年3月6日付けで公開された特開2001-60166号公報には「文書閲覧システム及びそのシステムで用いられるデータ読み込み装置及び文書表示装置」が開示された。これらの公報には、滑らかな視点移動によってリンクを辿り（traverse）ながら、連鎖的にリンクされた情報コンテンツの閲覧を可能にすることが開示されており、それによってユーザはコンテンツ間の関係を直感的に理解しながら快適に情報コンテンツの閲覧ができるようになった。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の公報に開示された技術では、システムやコンテンツの条件によっては、コンテンツ・データの読み込み時等に、読み込み処理のための待ち状態が発生したり、処理量が増大して装置の処理能力に余裕が無くなること等によって、視野の移動に伴う画像を常に滑らかに変化させることがしばしばできない。また、コンテンツ・データの読み込みおよび表示準備手順が最適化されていないために、所望のコンテンツが表示されるまでにしばしばかなりの時間を要する。また、立体画像や動画を含めた様々なタイプ（種類）のコンテンツを同一画面（display screen）内に表示したり、別の（additional）タイプのコンテンツを表示可能とする方法について、未開発の部分があった。

#### 【0005】

本発明の1つの目的は、情報処理装置におけるリンクされた情報オブジェクトの表示において、情報オブジェクト間のリンクを辿ることによって所望の情報オブジェクトへより容易に到達できるようにする手段を提供することである。

本発明の別の目的は、情報処理装置におけるリンクされた情報オブジェクトの表示において、視野の移動に伴う画像の変化をより滑らかにすることである。

本発明のさらに別の目的は、ユーザの所望のコンテンツが表示されるまでの時間を短縮することである。

本発明のさらに別の目的は、様々なタイプのコンテンツの表示を統合的な手段



によって実現し、様々なタイプのコンテンツの表示を可能とし、別のタイプのコンテンツの表示を容易にすることである。

【 0 0 0 6 】

【発明の概要】

本発明の1つの特徴（側面）によれば、情報処理装置は、視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示する。その複数の情報オブジェクトの中の1つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表す。その視野データはその仮想空間における視野を規定する。その情報処理装置は、保持手段と第1の手段と第2の手段とを具えている。その保持手段は、表示用の中間データを生成するそのコンテンツ・タイプ固有の中間データ生成手段と、その生成された中間データから表示画像を生成するそのコンテンツ・タイプ固有の表示画像生成手段とを、実行可能な状態で保持する。その第1の手段は、その視野とその1つの情報オブジェクトの幾何学的関係からその1つの情報オブジェクトのその中間データが生成されるべきであると判断されたときに、その中間データ生成手段にその1つの情報オブジェクトの表示用の中間データを生成させる。その第2の手段は、その視野とその1つの情報オブジェクトの幾何学的関係からその1つの情報オブジェクトが表示されるべきであると判断されたときに、その表示画像生成手段はその生成された中間データからその1つの情報オブジェクトの表示画像を生成させる。

【 0 0 0 7 】

本発明の別の特徴によれば、その情報処理装置のその保持手段は少なくとも1つのコンテンツ・タイプ固有のデータ処理手段を実行可能な状態で保持するものである。このデータ処理手段は、その中間データ生成手段と、その表示画像生成手段と、その1つの情報オブジェクトのコンテンツ・データを取り込むそのコンテンツ・タイプ固有のコンテンツ・データ取り込み手段と、中間データ・メモリにおけるその生成された中間データを削除するそのコンテンツ・タイプ固有の中間データ削除手段と、を含んでいる。

【 0 0 0 8 】

本発明のさらに別の特徴によれば、その情報処理装置は、さらに、その複数の

情報オブジェクトの中の1つを代表オブジェクトとして選択し、その視野とその代表オブジェクトの幾何学的関係を定義することによってその視野を定義する第3の手段を具えている。その第3の手段は、その仮想空間におけるその視野の移動に応じて、その視野に対するその複数の情報オブジェクトの幾何学的関係を変化させずにその代表オブジェクトを変更する。その第1の手段は、さらに、その代表オブジェクトを起点としてその複数の情報オブジェクトの間のリンクを探索して、その1つの情報オブジェクトのその中間データが生成されるべきかどうかを判断する。

## 【 0 0 0 9 】

本発明のさらに別の特徴によれば、その情報処理装置は、さらに、その複数の情報オブジェクトの表示用の中間データを含む表示用のデータを格納するためのメモリ領域と；そのメモリ領域におけるその表示用のデータによって占められるメモリ量を検出し、このメモリ量が所定の閾値より多い場合に、そのメモリ領域における時間的に最も長く表示画像生成に利用されなかった中間データの少なくとも一部を順に削除させるメモリ管理手段と、を具えている。

## 【 0 0 1 0 】

本発明のさらに別の特徴によれば、プログラムは、情報処理装置において、視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示するためのものである。その複数の情報オブジェクトの中の1つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表す。その視野データはその仮想空間における視野を規定する。その情報処理装置は、そのコンテンツ・タイプ固有の中間データを生成する中間データ生成ステップと、その生成された中間データからそのコンテンツ・タイプ固有の表示画像を生成する表示画像生成ステップとを実行させるそのコンテンツ・タイプ固有のプログラムを、実行可能な状態で保持する保持領域を有する。そのプログラムは、その視野とその1つの情報オブジェクトの幾何学的関係からその1つの情報オブジェクトの中間データを生成させるべきであると判断したときに、その中間データ生成ステップを用いてその1つの情報オブジェクトの表示用の中間データを生成させるステップと；その視野とその1つの情報オブジェクトの幾何学的関係からその1つの情報オブジェクト

を表示させるべきであると判断したときに、その表示画像生成ステップを用いてその生成された中間データからその1つの情報オブジェクトの表示画像を生成させるステップと、を含んでいる。

#### 【0011】

本発明によれば、情報処理装置におけるリンクされた情報オブジェクトの表示において、情報オブジェクト間のリンクを辿ることによって所望の情報オブジェクトへより容易に到達できるようになる。本発明によれば、情報処理装置におけるリンクされた情報オブジェクトの表示において、視野の移動に伴う画像の変化をより滑らかにすることができる。本発明によれば、ユーザの所望のコンテンツが表示されるまでの時間が短縮される。さらに、本発明によれば、様々なタイプのコンテンツの表示を統合的な手段によって実現し、様々なタイプのコンテンツの表示を可能とし、別のタイプのコンテンツの表示が容易になる。

#### 【0012】

本発明によれば、コンピュータの記憶装置内およびインターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ等に存在する情報コンテンツを表示するときに、例えばWWWにおけるHTML文書等のような連鎖的にリンクされた膨大な量の情報コンテンツについて、そのリンクを辿りながら所望の情報に容易に到達できる。具体的には、互いにリンクされた複数のコンテンツを同一画面上に表示するとともにそれらのコンテンツに対して滑らかに視野を移動させながらリンクを辿りその視野に基づいてコンテンツの表示を行って、その膨大な情報を連続的な視野の移動によって快適に閲覧できる。

#### 【0013】

##### 【発明の好ましい実施形態】

以下、本発明を、一例として3次元仮想空間に配置された互いにリンクされた複数の情報オブジェクトの表示に関して説明する。情報オブジェクトは、仮想空間において、例えば、1つのテキスト文書、1つのテキストおよびグラフィックスを含む文書、1つの画像、動画像のストリーム、複数の部品で構成される1つの立体画像、オーディオ・ストリーム、等の1単位で扱われる任意の情報コンテンツを視覚的にまたは聴覚的に表すものである。その情報オブジェクトはプロ

グラムによって動的に生成されてもよい。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の実施形態による情報処理装置 1 0 0 の構成を示している。情報処理装置 1 0 0 は、入力装置 1 0 1、視野データ管理手段 (manager) 1 0 2、全体処理制御手段 1 0 3、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4、表示画像生成管理手段 1 0 5、表示装置 1 0 6、情報蓄積装置 1 0 7、ネットワーク・インタフェース 1 0 8、キャッシュ・データ蓄積装置 1 0 9、メモリ管理手段 1 1 0、オブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1、データ処理プログラム記憶部 1 1 2 およびオブジェクト・データ記憶部 1 1 3 を具えている。視野データ管理手段 1 0 2、全体処理制御手段 1 0 3、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4、表示画像生成管理手段 1 0 5 およびメモリ管理手段 1 1 0 は、それぞれのプログラムを含んだプロセッサとして実装されていても、またはそれぞれの機能が集積回路の形で実装されたプロセッサであってもよい。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、コンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0、2 0、・・・、2 1 にそれぞれ対応する、プログラム記憶部 1 1 2 にオブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 によって実行可能な状態で記憶されているコンテンツ・タイプ別 (type specific) のデータ処理プログラム 1 0 p、2 0 p、・・・、2 1 p が示されている。それらのプログラムは、オブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 によって実行されて、オブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 上で複数のコンテンツ・タイプ別のデータ処理機能 1 0、2 0、・・・、2 1 を形成する。プログラム記憶部 1 1 2 に記憶されるオブジェクト・タイプ別データ処理プログラム 1 0 p、2 0 p、・・・、2 1 p は、表示すべきコンテンツのタイプに固有 (type specific) のもので、そのタイプの数だけ用意されている。各オブジェクト・タイプ別データ処理プログラム 1 0 p は、コンテンツ・データ取込みプログラム 1 1 p、オブジェクト表示中間データ生成プログラム 1 2 p、オブジェクト表示中間データ削除プログラム 1 3 p、およびオブジェクト表示画像生成プログラム 1 4 p を含んでいる。その代替構成として、データ処理プログラム 1 0 p、2 0 p、・・・、2 1 p は、プログラム記憶部 1 1 2 におけるのと同様の形態で、オ

プロジェクト・データ・プロセッサ 111 内のメモリに実行可能な状態で保持されていてもよい。

【0016】

オブジェクト・データ記憶部 113 は、複数のオブジェクト表示管理データ（オブジェクト表示用の管理データ）30、24、25、・・・および複数のオブジェクト表示中間データ（オブジェクト表示用の中間データ）50、27、28、・・・を記憶する。そのオブジェクト表示管理データ 30、24、25、・・・およびオブジェクト表示中間データ 50、27、28、・・・は、それぞれ表示される情報オブジェクト毎に作成される。

【0017】

入力装置 101 は、ユーザの操作によって表示画像の視野移動等に関する操作入力データを発生して視野データ管理手段 102 に供給する。視野データ管理手段 102 は、その視野データ 60 を保持し、入力装置 101 から受け取ったユーザの操作入力データに従って視野データ 60 を更新する。

【0018】

全体処理制御手段 103 は、視野データ管理手段 102、オブジェクト・データ管理手段 104、表示画像生成管理手段 105 等の動作を制御し、情報処理装置 100 の全体的な処理を制御する。全体処理制御手段 103 によって情報処理装置 100 の各部の動作を適切に制御することによってリアルタイムで表示のための処理が行われる。

【0019】

オブジェクト・データ管理手段 104 は、視野データ 60 に従って、オブジェクト・タイプ別データ処理機能 10 内のオブジェクト表示中間データ生成器機能 12 およびオブジェクト表示中間データ削除器機能 13 を用いて、対応するオブジェクト表示管理データ 30、24、25、・・・およびオブジェクト表示中間データ 50、27、28、・・・の生成、更新または削除を行う。オブジェクト・データ管理手段 104 によって代表オブジェクトを起点として情報オブジェクトのリンク探索を行い、情報オブジェクトの表示準備に関する処理を行うことによって、表示画像生成に関係する情報オブジェクトについて、効率的にリンク

探索を行い表示準備処理を行うことができる。オブジェクト・データ管理手段 104 は、各情報オブジェクトについて、視野 71 と情報オブジェクトの間の幾何学的関係に基づいてオブジェクト表示中間データ生成処理を実行するかどうかを判断し、その判断に従ってオブジェクト表示中間データ生成器機能 12 にオブジェクト表示中間データ生成処理を実行させ、それによって視野 71 の変化に応じてオブジェクト表示中間データを適切なタイミングで生成することができる。

## 【0020】

表示画像生成管理手段 105 は、表示リスト 90 を管理し、オブジェクト表示画像生成器機能 14 によって視野データ 60 およびオブジェクト表示中間データ 50 に基づいて生成された 2 次元画像データを、フレーム・メモリ 91 にレンダリング（描画）することによって表示画像を生成する。表示装置 106 は、表示画像生成管理手段 105 によって生成された画像を表示する。表示画像生成管理手段 105 は、各情報オブジェクトについて、或る情報オブジェクトを表示画面上に表示するかどうかを視野 71 と各情報オブジェクトとの幾何学的関係に基づいて判断し、その判断に従ってオブジェクト表示画像生成器機能 14 に情報オブジェクトの表示画面上へのリアルタイムでのレンダリングを実行させる。それによって、視野 71 の移動に応じて表示すべき情報オブジェクトを適切に選択して表示することができる。オブジェクト表示画像生成器機能 14 によって、情報オブジェクトの表示優先度（プライオリティ）または視野 71 に対する情報オブジェクトの幾何学的関係に応じて異なる形態で情報オブジェクトを表示することによって、視野 71 に対する情報オブジェクトの幾何学的関係に応じて適切な表示を行い、表示優先度の低い情報オブジェクトの処理量を抑え、視野 71 に対する情報オブジェクトの幾何学的関係に応じて情報オブジェクトの表示形態を変化させることができる。

## 【0021】

情報蓄積装置 107 はソース・コンテンツ・データを蓄積する。情報蓄積装置 107 は、例えば、ハード・ディスク、CD、MO、DVD、フラッシュ・メモリ等を含んでいる。

## 【0022】

ネットワーク・インタフェース108は、例えばモデムおよびダイヤラ等を含んでおり、情報処理装置100をインターネット等の外部ネットワーク（図示せず）に接続して通信を行うときに使用される。ネットワーク・インタフェース108は、例えばコンテンツ・データ取込み器機能11が外部ネットワークからソース・コンテンツ・データを取込むときに、外部ネットワークに接続して通信を行う。

#### 【0023】

キャッシュ・データ蓄積装置109は、情報処理装置100において、コンテンツ・データ取込み器機能11によって取込まれたコンテンツ・データ、および表示に用いられるその他のデータを、後で再度利用するために一時的に格納する。

#### 【0024】

メモリ管理手段110は、オブジェクト表示中間データ50等の記憶のために使用されているメモリ量を監視し、例えば使用メモリ量が増大したときにメモリ内のデータの削減を行う。

#### 【0025】

図3は、図1の各情報オブジェクトに対するオブジェクト表示管理データ30の詳細な構成、およびそのオブジェクト表示管理データ30とそれに対応するオブジェクト表示中間データ50およびコンテンツ・タイプ別データ処理器機能10との関係を示している。

#### 【0026】

各情報オブジェクトに対応するオブジェクト表示管理データ30は、コンテンツ識別情報（identification）31、コンテンツ・タイプ別データ処理機能識別情報32、視野に対する幾何学的関係を表すデータ33、表示優先度34、アクセス記録35、オブジェクト表示中間データ識別情報36およびリンク・データ・リスト40の複数のフィールドを含んでいる。

#### 【0027】

コンテンツ識別情報31は、表示すべきコンテンツを識別するための例えばURL、ファイル名、ディレクトリ名等を表す情報である。

## 【 0 0 2 8 】

コンテンツ・タイプ別データ処理機能識別情報 3 2 は、そのオブジェクト情報管理データ 3 0 によって管理されている情報オブジェクトのデータ処理のためのコンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0 を識別するための情報である。

## 【 0 0 2 9 】

視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3 は、2 次元または 3 次元の仮想空間において配置された情報オブジェクトを表示するための設定された仮想的視野座標系 7 2 に対する、情報オブジェクト 7 3 の幾何学的関係を定義する。幾何学的関係とは、位置、方向、スケール比等に関する相対的または相互の関係である。

## 【 0 0 3 0 】

図 1 3 は、ユーザの視野 7 1 と情報オブジェクトの幾何学的関係を例示している。この図では、仮想 3 次元空間に視野 7 1 が定義され、情報オブジェクト 7 3 が配置されている。視野 7 1 に対して固定された視野座標系 7 2 と、情報オブジェクト 7 3 に対して固定された情報オブジェクトのローカル座標系 7 4 が定義されている。また、視野座標系 7 2 の原点の位置に視点 7 0 が定義されている。視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3 は、例えば、情報オブジェクトのローカル座標系 7 4 から視野座標系 7 2 への変換行列（マトリックス）等によって定義できる。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すると、表示優先度 3 4 は、情報オブジェクトの表示のための処理に用いられる変数であり、優先度の値が高いほど、情報オブジェクトの表示の必要性が高いことを示す。この表示優先度 3 4 の値は、主にその情報オブジェクトの視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3 に基づく計算により決定され、視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3 が変化するたびに再計算によりその値が更新される。一般的には、視野 7 1 に対して、視点 7 0 から見やすい幾何学的関係にある情報オブジェクト 7 3 ほど、優先度が高くなるように決定される。表示優先度 3 4 は、単一の変数であっても、別に用意された複数の変数であってもよい。その表示優先度は、後で説明するように、オブジェクト表示中間データ



の生成および情報オブジェクトの表示のために所定の閾値と比較される。

【 0 0 3 2 】

アクセス記録 3 5 は、その情報オブジェクトの表示のための最後の処理の時刻の記録である。アクセス記録 3 5 は、主として、長時間表示されなかった情報オブジェクトのオブジェクト表示中間データ 5 0 またはオブジェクト表示管理データ 3 0 を削除または削減するための判断の基礎として用いられる。

【 0 0 3 3 】

オブジェクト表示中間データ識別情報 3 6 は、オブジェクト表示管理データ 3 0 によって管理されている情報オブジェクトの表示画像を生成するのに直接利用されるオブジェクト表示中間データ 5 0 を識別する情報である。識別情報 3 6 は、例えば、メモリ上にあるオブジェクト表示中間データ 5 0 へのポインタ等である。

【 0 0 3 4 】

リンク・データ・リスト 4 0 は、或る情報オブジェクトから他の情報オブジェクトへのリンクに関する情報のリストであり、複数のリンク・データ・セット 3 7 を含む。

【 0 0 3 5 】

各リンク・データ・セット 3 7 は、情報オブジェクトから他の 1 つの情報オブジェクトへのリンクを表すリンク先オブジェクト・ポインタ 3 8 のフィールドと、現在の情報オブジェクトに対するリンク先情報オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ 3 9 のフィールドとを含んでいる。リンク先オブジェクト・ポインタ 3 8 は、例えば、リンク先情報オブジェクトのオブジェクト管理データへのポインタであればよい。現在の情報オブジェクトに対するリンク先情報オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ 3 9 は、例えば、リンク先情報オブジェクトのローカル座標系から、現在の情報オブジェクトのローカル座標系 7 4 への座標変換行列等によって表現できる。

【 0 0 3 6 】

2 つの情報オブジェクト間にリンクが定義されている場合は、原則として、双方のオブジェクト表示管理データ 3 0 内のリンク・データ・リスト 4 0 内に、相

手のオブジェクトへのリンク・データ・セット37を含むものとする。例えば、HTML文書の元データにおいて、一般に、リンク元文書からリンク先文書への一方的なリンクしか既述されていないが、そのような場合も、リンク元文書のオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40において、リンク先文書へのリンク・データ・セット37を作成する際に、同時に、リンク先文書に対応するオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40において、リンク元文書へのリンク・データ・セット37を作成するようにする。これにより、双方向へのリンク探索を可能とする。リンク・データ・セット37は、リンク元とリンク先を区別し、リンク元すなわち親オブジェクトへのリンクを表す記述と、リンク先すなわち子オブジェクトへのリンクを表す記述とを含んでいてもよい。

#### 【0037】

コンテンツ・タイプ別データ処理器機能10、20、・・・、21は、コンテンツ・タイプ毎の異なるデータ処理手順をそれぞれ提供する。各コンテンツ・タイプ別データ処理器機能10は、コンテンツ・データ取込み器機能11、オブジェクト表示中間データ生成器機能12、オブジェクト表示中間データ削除器機能13およびオブジェクト表示画像生成器機能14を含んでいる。

#### 【0038】

コンテンツ・データ取込み器機能11は、情報オブジェクトの表示のためにコンテンツ・データが必要となったときに、情報処理装置100の情報蓄積装置107、ネットワーク・インタフェース108またはキャッシュ・データ蓄積装置109を介してコンテンツ・データを取込んで、オブジェクト表示中間データ生成器機能12に供給する。コンテンツ・データ取込み器機能11は、コンテンツ・データを取込んだときに、そのコンテンツ・データを、後で再度利用するためにキャッシュ・データ蓄積装置109にも格納してもよい。

#### 【0039】

オブジェクト表示中間データ生成器機能12は、コンテンツ・データ取込み器機能11を介して取込んだコンテンツ・データからオブジェクト表示中間データ50を生成し更新する。そのオブジェクト表示中間データの生成および更新は、

その情報オブジェクトの視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3 が変化することによって、表示優先度 3 4 の値が所定の閾値よりも高いときに、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 による制御の下で実行される。

【 0 0 4 0 】

オブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 は、オブジェクト表示中間データの一部または全てを削除する。その削除は、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 またはメモリ管理手段 1 1 0 による制御の下で実行される。

【 0 0 4 1 】

オブジェクト表示画像生成器機能 1 4 は、表示画像生成処理において、表示画像生成管理手段 1 0 5 による制御の下で、オブジェクト表示管理データ 3 0 およびオブジェクト表示中間データ 5 0 を用いて、滑らかな視野移動に従って滑らかに変化する表示画像におけるそのオブジェクトに関する部分を、リアルタイムで生成する。

【 0 0 4 2 】

オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2、オブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 およびオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 は、別々のスレッドでまたは別々のプロセスで実行するなどして互いに非同期で独立に動作する。オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 による生成および更新の途中のオブジェクト表示中間データ 5 0、およびオブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 により一部または全部を削除されたオブジェクト表示中間データ 5 0 についても、オブジェクト表示画像生成器機能 1 4 から非同期で随時参照され得るものであり、リアルタイムでの表示画像生成に利用できる。そのために、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 およびオブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 は、処理中のオブジェクト表示中間データ 5 0 をオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 が参照してその表示画像を生成しても矛盾が生じないような形態および手順で、オブジェクト表示中間データ 5 0 を生成し、更新しおよび削除する。

【 0 0 4 3 】

このように、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2、オブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 およびオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 が互いに

非同期で動作することによって、コンテンツ・データの取込みおよびオブジェクト表示中間データ 5 0 の生成および更新に時間がかかる場合でも、その処理の終了を待たずに、常に、その現時点でのオブジェクト表示中間データ 5 0 を用いて、滑らかな視野移動に従って、滑らかに変化する表示画像を生成することができる。

## 【 0 0 4 4 】

情報処理装置 1 0 0 において、処理に必要なコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 を、予めオブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 またはプログラム記憶部 1 1 2 に保持しておいてもよく、または必要に応じて情報蓄積手段 1 0 7 またはネットワーク接続手段 1 0 8 を介して必要なコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 のプログラムを取得してオブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 またはプログラム記憶部 1 1 2 に保持してもよい。

## 【 0 0 4 5 】

オブジェクト表示中間データ 5 0 は、その情報オブジェクトに対応するコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 におけるコンテンツ・データ取込み器機能 1 1 によって取込まれたコンテンツ・データからオブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 によって生成されて、オブジェクト表示画像生成器機能 1 4 によって表示画像を生成するのに使用される。

## 【 0 0 4 6 】

オブジェクト表示中間データ 5 0 は、コンテンツのタイプ毎に設けられた対応するコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 によって使用され処理される。従って、オブジェクト表示中間データ 5 0 のデータ・フォーマットはコンテンツ・タイプ別に規定することができる。それによって、コンテンツ・タイプ毎に最適なフォーマットを個々に規定することができるので、表示が効率的に行われ、新たなコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 の追加および対応する情報コンテンツの処理も容易である。

## 【 0 0 4 7 】

オブジェクト・データ・プロセッサ 1 1 1 は、1 つまたはそれより多くのコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0、2 0、・・・、2 1 をその内部にまた

はプログラム記憶部 1 1 2 に保持し、各コンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0、2 0、・・・、2 1 は、様々なタイプのコンテンツ・データを取込み、それぞれ固有の形式のオブジェクト表示中間データを生成、更新、削除および参照する機能を有するので、様々なタイプのコンテンツを表示でき、別のタイプのコンテンツの表示機能を追加することも容易になる。

## 【 0 0 4 8 】

図 4 は視野データ 6 0 のより詳細な構成を示している。視野データ 6 0 は、代表オブジェクト・ポインタ 6 1、視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ 6 2 および視野パラメータ 6 3 の各フィールドを含んでいる。代表オブジェクト・ポインタ 6 1 は、表示すべき情報オブジェクトの中の代表オブジェクトを識別するためのデータである。それは、例えば、代表オブジェクトのオブジェクト表示管理データ (3 0) へのポインタとして構成することができる。代表オブジェクトとは、後で説明する図 6 のステップ 2 0 4 に示したリンク探索における、オブジェクト表示管理データ 3 0 に関するリンク探索の起点とする情報オブジェクトであり、例えば、表示優先度 3 4 が最も高い情報オブジェクトを代表オブジェクトとして選択すればよい。

## 【 0 0 4 9 】

視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ 6 2 は、図 1 3 の 2 次元または 3 次元の仮想空間に配置した情報オブジェクト 7 3 を表示するために定義した仮想的な視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係を定義するデータである。

## 【 0 0 5 0 】

視野パラメータ 6 3 は、画像生成時の視野角などを定義するデータであり、表示画像生成時に、表示画像生成管理手段 1 0 5 によって制御されたオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 等によって参照される。

## 【 0 0 5 1 】

本発明の実施形態において、視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係 6 2 を滑らかに変化させることによって、滑らかな視野 7 1 の変化を実現する。視野データ管理手段 1 0 2 は、入力装置 1 0 1 から受け取った操作入力データまた

はプログラムの指示に基づいて、視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係 62 を滑らかにかつ連続的に変化させる。視野データ管理手段 102 において、情報オブジェクトのうちの 1 つを代表オブジェクトとして選択し、その選択された代表オブジェクトを記憶し、その代表オブジェクトと視野の幾何学的関係を定義することによって視野を定義し、代表オブジェクトを変更するときに視野に対する各情報オブジェクトの幾何学的関係を変化させずに視野データを更新することによって、視野を任意の情報オブジェクトとの相対的な幾何学的関係だけによって定義でき、従って絶対座標系を定義する必要がなく、特定の座標系に対するスケール比によって到達可能範囲が制限されることがない。表示画像生成管理手段 105 は、オブジェクト表示画像生成器機能 14 を制御し、視野データ 60 に従って表示画像をリアルタイムで生成することによって、滑らかな視野変化に従って滑らかに変化する表示画像が得られる。

## 【0052】

視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係 62 が変化するに従って、各情報オブジェクトの視野に対する幾何学的関係 33 も変化し、表示優先度 34 が変化する。それによって、代表オブジェクトよりも他の情報オブジェクトの表示優先度 34 の方が高くなることがある。その場合は、より表示優先度 34 の高い情報オブジェクトが代表オブジェクトとして選択され、視野データ 60 の代表オブジェクト識別情報 61 が書き換えられ、同時に新たに代表オブジェクトとして選択された情報オブジェクトのオブジェクト表示管理情報 30 の視野に対する幾何学的関係 33 が、視野データ 60 の視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係 62 にコピーされて記憶される。このようにして、視野変化の連続性を保ったまま代表オブジェクトを変更することができる。視野移動によって、スケールの異なる情報オブジェクトのリンクを辿るときに、標準的なスケールで視野に対する幾何学的関係を定義することができる情報オブジェクトが常に代表オブジェクトになるように、順次代表オブジェクトを切り替えて行くことによって、スケール比に制限されることなく原理的には無限にリンクを辿って情報オブジェクトを表示することができる。

## 【0053】

図 5 はオブジェクト表示中間データを例示している。このオブジェクト表示中間データ 5 0 は、頂点定義データ、線分定義データ、面定義データおよびテクスチャ・マッピング定義データを含んだ表示形状定義データ 5 1 と、色定義データ、反射定義データおよび透過定義データを含んだ表示属性データ 5 2 と、基本イメージ（画像）および複数のその縮小イメージを含んだテクスチャ・データ 5 3 と、基本イメージおよび複数のその縮小イメージを含んだ透過マップデータ 5 4 と、その他の中間データ 5 9 とからなる。そのオブジェクトのコンテンツ・タイプに対応するコンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0 に含まれているオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 は、そのようなオブジェクト表示中間データ 5 0 を用いてオブジェクト表示画像をリアルタイムで生成する。

## 【 0 0 5 4 】

オブジェクト表示中間データ 5 0 は、コンテンツ・タイプに固有の任意の形式であってよい。コンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0 における各処理手順が、対応するコンテンツ・タイプに属するオブジェクト表示中間データ 5 0 を処理できるように、コンテンツ・タイプ毎にコンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0 とオブジェクト表示中間データ 5 0 のデータ・フォーマットとを予め設定しておく。

## 【 0 0 5 5 】

図 6 は、本発明の実施形態における情報表示処理の全体的フローチャートを示している。ステップ 2 0 1 において処理が開始する。ステップ 2 0 2 において、情報処理装置 1 0 0 の制御手段 1 0 3 は、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 に初期の代表情報オブジェクトのオブジェクト表示管理データ 3 0 を作成させるとともに、視野データ管理手段 1 0 2 に視野データ 6 0 の初期値を設定させる。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ 2 0 3 において、制御手段 1 0 3 は視野データ管理手段 1 0 2 に視野データを更新させる。視野データ管理手段 1 0 2 は、入力装置 1 0 1 の入力データ等に従って、視野 7 1 が滑らかに変化するように視野座標系 7 2 を計算して視野データ 6 0 を更新する。代表オブジェクトを変更する必要があるときは、制御手段 1 0 3 は上述のようにオブジェクト・データ管理手段 1 0 4 を介してその変

更に関係する処理も行う。

【0057】

ステップ204において、制御手段103はオブジェクト・データ管理手段104に情報オブジェクトのリンク探索を行わせる。そのリンク探索において、オブジェクト表示中間データ生成器機能12は、オブジェクト・データ記憶部113に記憶されている全てのオブジェクト表示管理データ30、24、25、・・・について視野に対する幾何学的関係を表すデータ33を求め、そのデータに基づいて表示優先度34を求める。そのために、オブジェクト表示中間データ生成器機能12はリンク探索処理を呼び出す。その際、リンク探索処理TRAVERSEにおいて、第1の引数に代表オブジェクト・ポインタ61を設定しかつ第2の引数に視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ62を設定する。図7はリンク探索処理TRAVERSE（トラバース）のフローチャートを示している。

【0058】

ステップ205において、制御手段103はオブジェクト・データ管理手段104に表示用データ準備を行わせる。オブジェクト・データ管理手段104は、各情報オブジェクトの表示優先度34に基づいて、タイプ別データ処理器機能10のオブジェクト表示中間データ生成器機能12およびオブジェクト表示中間データ削除器機能13にオブジェクト表示中間データ50の生成、更新および削除処理を行わせ、さらにオブジェクト表示管理データ30におけるリンク・データ・リスト40を更新する。図8はその表示用データ準備のフローチャートを例示している。

【0059】

ステップ206において、制御手段103はオブジェクト・データ管理手段104を介してオブジェクト表示画像生成器機能14に表示画像生成を行わせる。オブジェクト表示画像生成器機能14は、各情報オブジェクトの視野に対する幾何学的関係を表すデータ33、表示優先度34およびオブジェクト表示中間データ50に基づいて表示画像を生成する。図9はその表示画像生成のフローチャートを例示している。制御手段103による制御の下で、表示画像生成管理手段1



05は、表示リスト90に従って、オブジェクト表示画像生成器機能14によって生成された表示画像をフレーム・メモリ91にレンダリングして表示装置106に表示させる。

【0060】

ステップ207において、情報処理装置100はオブジェクト・データ管理手段104を介してオブジェクト表示画像削除器機能13に必要な応じてデータ削減を行わせる。オブジェクト・データ管理手段104は、オブジェクトデータ記憶部113における使用メモリ量が所定の閾値を超えた場合に、記憶されているデータを削減する。図10はそのデータ削減のフローチャートを例示している。

【0061】

ステップ208において、情報処理装置100は情報表示を終了するかどうかを判断する。情報表示が継続される場合はステップ203に戻る。情報表示が終了する場合はステップ209に進んで情報表示を終了する。

【0062】

図7はリンク探索処理TRAVERSEのフローチャートを示している。前述のように、図6のステップ204において、第1の引数として代表オブジェクト・ポインタ61を有し第2の引数として視野に対する代表オブジェクトの幾何学的関係を表すデータ63を有する処理TRAVERSEが開始されると、オブジェクト・データ管理手段104は図7のリンク探索を実行する。

【0063】

図7において、ステップ302において、オブジェクト・データ管理手段104は、第1の引数であるオブジェクト・ポインタから処理すべきオブジェクト表示管理データ30を決定する。

【0064】

ステップ303において、オブジェクト・データ管理手段104は、第2の引数である視野に対する幾何学的関係を表すデータを、処理対象のオブジェクト表示管理データ30の視野に対する幾何学的関係を表すデータ33として記録する。

【0065】

ステップ304において、オブジェクト・データ管理手段104は、視野に対する幾何学的関係を表すデータ33に基づいて、表示優先度を計算して、オブジェクト表示管理データ30の表示優先度のフィールド34に記録する。

## 【0066】

ステップ305とステップ308の間はループを形成し、オブジェクト・データ管理手段104は、現在の処理対象であるオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40における全てのリンク・データ・セット37について、ループ中の各ステップを実行する。

## 【0067】

ループ中のステップ306において、オブジェクト・データ管理手段104は、現在の処理すべきオブジェクトの視野に対する幾何学的関係を表すデータ33と、現在の処理すべきオブジェクトに対するリンク先オブジェクトの幾何学的関係39を表すデータとに従って、視野に対するリンク先オブジェクトの幾何学的関係を求める。

## 【0068】

ステップ307において、オブジェクト・データ管理手段104は、第1の引数にリンク先オブジェクト・ポインタ38を設定し、第2の引数にステップ306において求めた視野に対するリンク先オブジェクトの幾何学的関係を表すデータを設定して、処理TRAVERSEを再帰的に呼出して実行する。その処理TRAVERSEにおいて、ステップ302～304と同様に処理が行われる。

## 【0069】

ステップ308において全てのリンク・データ・セット37の処理が終了するまでループ処理を継続する。ステップ305とステップ308の間のループが終了した場合は、その手順はステップ309に進んでリンク探索を終了する。

## 【0070】

図8は表示用データ準備のフローチャートを示している。前述のように、図6のステップ205において表示用データ準備が開始されると、オブジェクト・データ管理手段104は図8の表示用データ準備を実行する。

## 【0071】

図 8 のステップ 4 1 0 とステップ 4 4 0 の間はループであり、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、オブジェクト・データ記憶部 1 1 3 に記憶されている全てのオブジェクト表示管理データ 3 0、2 4、2 5、・・・についてループ中の各ステップを実行する。

## 【 0 0 7 2 】

図 8 のループ内のステップ 4 2 0 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、1 つのオブジェクト表示管理データ 3 0 の表示優先度  $P_{D34}$  が、オブジェクト表示中間データ 5 0 の生成を開始する条件としての所定の閾値  $P_{THG}$  より高いかどうかを判定する。優先度  $P_{D34}$  が所定の閾値  $P_{THG}$  より高いと判定された場合には、手順 (procedure) はステップ 4 2 1 に進む。優先度  $P_{D34}$  が所定の閾値  $P_{THG}$  より高くないと判定された場合は手順はステップ 4 3 1 に進む。

## 【 0 0 7 3 】

ステップ 4 2 1 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、そのオブジェクト表示管理データ 3 0 について、オブジェクト表示中間データ 5 0 およびリンク・データ・リスト 4 0 の生成および更新が完了しているかどうかを判定する。それが完了していると判定された場合は手順はステップ 4 4 0 に進む。それが完了していないと判定された場合は手順はステップ 4 2 2 に進む。

## 【 0 0 7 4 】

ステップ 4 2 2 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、そのオブジェクト表示管理データの表示優先度  $P_{D34}$  より高い表示優先度  $P_D$  を有しかつオブジェクト表示中間データが生成中または更新中であるような他の情報オブジェクト (またはオブジェクト表示管理データ) の数  $N_G$  が、所定の閾値  $N_{TH}$  より多いかどうかを判定する。数  $N_G$  が所定の閾値  $N_{TH}$  より多いと判定された場合には手順はステップ 4 2 4 に進む。数  $N_G$  が所定の閾値  $N_{TH}$  より多くないと判定された場合には手順はステップ 4 2 3 に進む。

## 【 0 0 7 5 】

ステップ 4 2 3 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、図 1 1 のオブジェクト表示中間データ生成のための処理  $PREPARE$  (プリペア) を呼

出す。オブジェクト・データ管理手段104は、この中間データ生成処理PREPAREにおいて別のスレッドを起動して、そのスレッドにおいてオブジェクト表示中間データ50およびリンク・データ・リスト40のフィールドのデータを作成しおよび更新する。

## 【0076】

ステップ424において、オブジェクト・データ管理手段104は、リンク・データ・リスト40について、リンク・データ・セット37の追加、更新または削除が行われたかどうかを判断する。その追加、更新または削除が行われたと判断された場合は手順はステップ425に進む。その追加、更新または削除が行われなかったと判断された場合は手順はステップ440に進む。

## 【0077】

ステップ425において、オブジェクト・データ管理手段104は、追加、更新または削除されたリンク・データ・セット37について、リンク先オブジェクトのオブジェクト管理データを生成し、更新しまたは削除する。その後、手順はステップ440に進む。

## 【0078】

ステップ420から分岐したステップ431において、オブジェクト・データ管理手段104は、オブジェクト表示中間データが生成中および更新中であればその処理を中止する。

## 【0079】

ステップ432において、オブジェクト・データ管理手段104は、表示優先度 $P_{D34}$ がオブジェクト表示中間データ50の削除条件としての閾値 $P_{THDI}$ より低いかどうかを判定する。優先度 $P_{D34}$ が閾値 $P_{THDI}$ より低いと判定された場合は手順はステップ433に進む。優先度 $P_{D34}$ が閾値 $P_{THDI}$ より低くないと判定された場合は手順はステップ440に進む。ステップ433において、オブジェクト・データ管理手段104は、オブジェクト表示中間データ削除器機能13にオブジェクト表示中間データ50を削除させる。この削除が直ぐに完了しないと思われる場合は、この削除を別のスレッドで実行する。

## 【0080】

ステップ434において、オブジェクト・データ管理手段104は、表示優先度 $P_D34$ がオブジェクト表示管理データ30の削除条件として定めた閾値 $P_{THDM}$ より低いかどうかを判定する。表示優先度 $P_D$ が閾値 $P_{THDM}$ より低いと判定された場合は手順はステップ435に進む。表示優先度 $P_D$ が閾値 $P_{THDM}$ より低くないと判定された場合は手順はステップ440に進む。ステップ435において、オブジェクト・データ管理手段104はオブジェクト表示管理データを削除する。その後、手順はステップ440に進む。

## 【0081】

ステップ440において全てのオブジェクト表示管理データについて表示用データ準備が終了するまでループ処理を継続する。ステップ410とステップ440の間のループ処理が終了した場合は、手順はステップ450に進んで表示用データ準備を終了する。

## 【0082】

図9は表示画像生成のフローチャートを示している。前述のように、図6のステップ206において表示画像生成が開始されると、表示画像生成管理手段105はオブジェクト表示画像生成手段14に図9の表示画像生成を実行させる。ステップ502において、表示画像生成管理手段105は表示リスト90をクリアする。

## 【0083】

ステップ503とステップ507の間はループであり、表示画像生成管理手段105は、オブジェクト・データ記憶部113に記憶されている全てのオブジェクト表示管理データ30、24、25、・・・について順次そのループ中の各ステップを実行する。

## 【0084】

ループ内のステップ504において、表示画像生成管理手段105は、1つのオブジェクト表示管理データ（例えば30）について、表示優先度 $P_D34$ がオブジェクト表示の条件としての閾値 $P_{THD}$ より高いかどうかを判定する。表示優先度 $P_D$ が閾値 $P_{THD}$ より高いと判定された場合は手順はステップ505に進む。表示優先度 $P_D$ が閾値 $P_{THD}$ より高くないと判定された場合は手順はス

テップ 5 0 7 に進む。

【 0 0 8 5 】

ステップ 5 0 5 において、そのオブジェクトを、実際にはそのオブジェクトの表示管理データ 3 0 を識別する情報、例えばオブジェクト表示管理データ 3 0 へのポインタを、表示リスト 9 0 に加える。但し、或る表示装置 1 0 6 では、適切な表示画像を得るために、視野 7 1 に対して奥に位置する情報オブジェクトから手前へと順に表示画像を生成する必要がある。その場合、視野に対して奥の方から順に情報オブジェクトの表示リスト 9 0 を作成する。ステップ 5 0 6 において、表示画像生成管理手段 1 0 5 またはオブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、現在の時刻等をそのオブジェクトの表示管理データ 3 0 のアクセス記録 3 5 のフィールドに記録する。

【 0 0 8 6 】

ステップ 5 0 7 において全てのオブジェクト管理データについて表示リストを作成が終了するまでループ処理を継続する。ステップ 5 0 3 とステップ 5 0 7 の間のループ処理が終了した場合は手順はステップ 5 0 8 に進む。

【 0 0 8 7 】

ステップ 5 0 8 とステップ 5 1 0 の間はループであり、表示画像生成管理手段 1 0 5 は、表示リスト 9 0 中の全ての情報オブジェクトについて、そのループ中のステップを実行する。その際、前述のように、視野 7 1 に対して奥に位置する情報オブジェクトから手前へと順に表示画像生成を行う場合は、ステップ 5 0 3 とステップ 5 0 7 の間のループにおいて作成された表示リスト 9 0 を用いて視野 7 1 に対して視野 7 0 から遠い位置（奥）の情報オブジェクトから手前の情報オブジェクトへと順にループ内の各ステップを実行する。

【 0 0 8 8 】

ループ内のステップ 5 0 9 において、表示画像生成管理手段 1 0 5 は、そのオブジェクトのコンテンツ・タイプに対応するオブジェクト表示画像生成器機能 1 4 に、視野に対する幾何学的関係を表すデータ 3 3、表示優先度 3 4 およびオブジェクト表示中間データ 5 0 に従ってオブジェクト表示画像を生成させて、その生成されたオブジェクト表示画像を表示画面にレンダリング（描画）する。

## 【0089】

1つまたはそれより多い情報オブジェクトに関して、表示画像生成管理手段105の制御の下でのリアルタイムでの表示画像生成と同時的に（並行して）、制御手段103またはオブジェクト・データ管理手段104の制御の下で、複数のオブジェクト表示中間データの生成、更新または削除を同時的に実行することによって、オブジェクト表示中間データの生成、更新または削除に時間がかかる情報オブジェクトがあってもリアルタイムでの表示画像生成処理を妨げることなくオブジェクト表示中間データを生成、更新または削除できる。複数のオブジェクトについて同時的にオブジェクト表示中間データの生成および更新することによって、各情報オブジェクトが表示されるまでの時間を短縮できる。

## 【0090】

オブジェクト表示画像生成器機能14は、視野に対する幾何学的関係を表すデータ33または表示優先度 $P_D$ 34の値に応じて表示画像の表示形態を変えてもよい。例えば、表示優先度 $P_D$ 34に応じて情報オブジェクトの透過率を変え、表示優先度 $P_D$ 34の低い情報オブジェクトほど透過率を高くしてもよい。この場合、視野71を遠くにあるその情報オブジェクトに近付けるにしたがって、表示優先度34の値が上昇し、それに伴って、情報オブジェクトが透明な状態から徐々に現れてくるという効果が得られる。例えば図5のようなフォーマットを有するオブジェクト表示中間データ50について、視野71に対する幾何学的関係を表すデータ33に基づいてテクスチャ・データ53または透過マップ・データ54中の基本イメージまたは縮小イメージの中の必要最小限の解像度のイメージを表示画像生成に用いることによって処理時間の増大を防ぐことができる。

## 【0091】

ステップ510において表示リスト90中の全ての情報オブジェクトについてレンダリングが終了するまでステップ508とステップ510の間のループ処理を継続する。ステップ508とステップ510の間のループが終了した場合は手順はステップ511に進んで表示画像生成を終了する。

## 【0092】

図10はデータ削減のフローチャートを示している。前述のように、図6のス

テップ 2 0 7 においてデータ削減が開始されると、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は図 1 0 のデータ削減を実行する。

【 0 0 9 3 】

ステップ 6 0 2 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、オブジェクト表示中間データ 5 0 の使用メモリ量が所定の閾値を越えているかどうかを判定する。使用メモリ量が所定の閾値を越えていると判定された場合は、手順はステップ 6 0 3 に進む。使用メモリ量が所定の閾値を越えていないと判定された場合は、手順はステップ 6 0 5 に進んでデータ削減を終了する。

【 0 0 9 4 】

ステップ 6 0 3 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、情報オブジェクトの表示優先度 3 4 とアクセス記録 3 5 に基づいて、オブジェクト表示中間データ 5 0 を削除する情報オブジェクトを 1 つ選択する。例えば、アクセス記録 3 5 における最後に表示画像生成に用いられた時刻が最も古い情報オブジェクトを選択する。その代替構成として、表示優先度 3 4 が最も低いオブジェクトを選択してもよい。その代替構成として、表示優先度 3 4 とアクセス記録 3 5 の双方を考慮して削除するオブジェクトを選択してもよい。そのようにして使用メモリ領域の一部を解放することによって、表示処理の期間に使用メモリ量が増大するのを防止し、使用メモリ量を所定量以下に保つことができる。

【 0 0 9 5 】

ステップ 6 0 4 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、ステップ 6 0 3 において選択した情報オブジェクトに対応するコンテンツ・タイプ別データ処理器機能 1 0 のオブジェクト表示中間データ削除器機能 1 3 に、ステップ 6 0 3 において選択した情報オブジェクトのオブジェクト表示中間データ 5 0 を削除させる。その際、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、その情報オブジェクトのオブジェクト表示中間データ 5 0 の全部または一部を削除させてもよい。また、その情報オブジェクトの表示優先度 3 4 の値に応じて削除する項目を変更してもよい。オブジェクト表示中間データを一部削除したときは、必要に応じて、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、オブジェクト表示管理データ 3 0 のオブジェクト表示中間データ識別情報 3 6 を更新または削除してもよい。オブジ



ェクト表示中間データ 5 0 を完全に削除したときは、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 はオブジェクト表示中間データ識別情報 3 6 を空にする。

【 0 0 9 6 】

図 1 1 はオブジェクト表示中間データ生成のフローチャートを例示している。前述のように、図 8 のステップ 4 2 3 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 によって中間データ生成処理 P R E P A R E が呼出されると、対応するオブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 が図 1 1 のオブジェクト表示中間データ生成を実行する。各情報オブジェクトのオブジェクト表示中間データ生成は、その情報オブジェクトに対応するオブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 を用いて行う。そのオブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 を含んでいるコンテンツ・タイプ別データ処理機能 1 0 は、オブジェクト表示管理データ 3 0 のコンテンツ・タイプ別データ処理機能識別情報 3 2 によって識別される。このようにして、情報オブジェクトのコンテンツのタイプに固有の処理手順を用いてオブジェクト表示中間データ 5 0 を生成する。

【 0 0 9 7 】

図 1 1 のステップ 7 0 2 において、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、中間データ生成処理 P R E P A R E で現在処理対象としている情報オブジェクトに関して、中間データ生成スレッド P R E P A R A T I O N - T H R E A D が別のスレッドで実行中かどうかを判定する。その処理が実行中でないと判定された場合は手順はステップ 7 0 3 に進む。その処理が実行中であると判定された場合は手順はステップ 7 0 4 に進んで、中間データ生成処理 P R E P A R E を終了する。

【 0 0 9 8 】

ステップ 7 0 3 において、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、別のスレッドを起動して、図 1 2 に例示したような中間データ生成スレッド P R E P A R A T I O N - T H R E A D の実行を開始する。中間データ生成処理 P R E P A R E と中間データ生成スレッド P R E P A R A T I O N - T H R E A D とは非同期で動作する。ステップ 7 0 3 において中間データ生成スレッド P R E P A R A T I O N - T H R E A D の終了を待つことなく、手順はステップ 7 0 4 に進

んで中間データ生成処理 P R E P A R E を終了する。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は、上述した中間データ生成処理 P R E P A R A T I O N の別の中間データ生成処理スレッドを例示している。図 1 2 において、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、ステップ 7 5 2 において、その情報オブジェクトのオブジェクト表示中間データ 5 0 の生成または更新に必要なコンテンツ・データの中の未だ取込んでいないコンテンツ・データの一部または全部を取込むようコンテンツ・データ取込み器機能 1 1 に要求する。但し、そのデータの取込みが所定時間内に完了しない場合は、ステップ 7 5 2 のデータ取込みを中断してステップ 7 5 3 に進む。

【 0 1 0 0 】

ステップ 7 5 3 において、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、取込み済みのコンテンツ・データを処理してオブジェクト表示中間データ 5 0 を生成しまたは更新する。その際、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、必要に応じて、オブジェクト表示管理データ 3 0 のオブジェクト表示中間データ識別情報 3 6 を更新する。

【 0 1 0 1 】

ステップ 7 5 4 において、オブジェクト表示中間データ生成器機能 1 2 は、取込み済みのコンテンツ・データおよびオブジェクト表示中間データ 5 0 を処理して、その情報オブジェクトのオブジェクト表示管理データ 3 0 のリンク・データ・リスト 4 0 におけるリンク・データ・セット 3 7 を作成しまたは更新する。

【 0 1 0 2 】

ステップ 7 5 5 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、1 つのオブジェクト表示管理データ 3 0 の表示優先度  $P_D 34$  が、オブジェクト表示中間データ 5 0 の生成を開始する条件としての所定の閾値  $P_{THG}$  より高いかどうかを判定する。優先度  $P_D 34$  が所定の閾値  $P_{THG}$  より高いと判定された場合には、手順はステップ 7 5 6 に進む。優先度  $P_D 34$  が所定の閾値  $P_{THG}$  より高くないと判定された場合は手順はステップ 7 5 7 に進んで、中間データ生成処理スレッド P R E P A R A T I O N - T H R E A D によるオブジェクト表示中間デ

ータ 5 0 の生成を中止して、スレッドを終了する。

【 0 1 0 3 】

ステップ 7 5 6 において、オブジェクト・データ管理手段 1 0 4 は、そのオブジェクト表示管理データ 3 0 について、オブジェクト表示中間データ 5 0 およびそのリンク・データ・リスト 4 0 の生成および更新が完了しているかどうかを判定する。それが完了していると判定された場合は手順はステップ 7 5 7 に進んで、中間データ生成処理スレッド PREPARATION-THREAD によるオブジェクト表示中間データ 5 0 の生成を中止して、そのスレッドを終了する。それが完了していないと判定された場合は手順はステップ 7 5 2 に戻って処理を継続する。

【 0 1 0 4 】

図 1 4 は、本実施形態において表示される情報オブジェクトのリンク構造を例示している。情報オブジェクト 8 1 において情報オブジェクト 8 2 へのリンク 8 5 が定義されている。情報オブジェクト 8 2 において情報オブジェクト 8 3 へのリンク 8 6 が定義されている。情報オブジェクト 8 3 において情報オブジェクト 8 4 へのリンク 8 7 が定義されている。これらの情報オブジェクト 8 1 ~ 8 4 のコンテンツ・データは、プレーン・テキスト、HTML 文書および XML 文書等のテキスト・ファイル、J P E G および M P E G 等のデータ・ファイル、データ・ストリーム、ディレクトリ・データまたはプログラム・コード等、任意の形態であってよい。また、そのリンク 8 5 ~ 8 7 は、HTML 文書や XML 文書中で定義されるハイパーリンク・データ、ディレクトリ・データ中に定義されるリンク・データ、およびその他のコンテンツのタイプ毎に定めた形式によって定義されるものである。

【 0 1 0 5 】

図 1 4 において、1 つの情報オブジェクトから他の情報オブジェクトへのリンク数は 0 または 1 であるが、1 つの情報オブジェクトから複数の情報オブジェクトへのリンクが定義されていてもよい。リンク構造は、ループを形成してもよく、即ち或る情報オブジェクトから次の情報オブジェクトへリンクを順に辿っていくと、最初の情報オブジェクトに戻る構造であってもよい。

## 【0106】

図14のようなリンク構造を持つ情報オブジェクトのグループについて、実際には、オブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40中のリンク・データ・セット37は原則として双方向に記述されている。即ち、情報オブジェクト81のオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40には、情報オブジェクト82へのリンクを定義するリンク・データ・セット37が記述される。情報オブジェクト82のオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40には、情報オブジェクト81および83へのそれぞれのリンクを定義するリンク・データ・セット37が記述される。情報オブジェクト83のオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40には、情報オブジェクト82および84へのそれぞれのリンクを定義するリンク・データ・セット37が記述される。情報オブジェクト84のオブジェクト表示管理データ30のリンク・データ・リスト40には、情報オブジェクト83へのリンクを定義するリンク・データ・セット37が記述される。

## 【0107】

図15および16は、図14に示したリンク85、86および87によって連鎖的にリンクされた情報オブジェクト81、82、83および84に対して、図13の視点70および視野71を連続的に変化させて表示画像 (picture) を生成した場合の表示画面 (display screen) 901~908を例示している。

## 【0108】

表示画面901には、3次元仮想空間における情報オブジェクト81の上に情報オブジェクト81からリンクされた情報オブジェクト82が示されている。

## 【0109】

表示画面902は、表示画面901から、情報オブジェクト81および82に徐々に視点70をより近づけたときの画像を表している。視野71の移動に伴って、情報オブジェクト81および82が、表示画面901の状態よりも大きく表示されている。また、情報オブジェクト82の上かつ手前側に、情報オブジェクト82からリンクされた情報オブジェクト83が示されている。このように表示画面90に情報オブジェクト83が現れた理由は、視野71に対する幾何学的関

係33の変化に伴って、情報オブジェクト83に対する表示優先度 $P_D 34$ の値が上昇してオブジェクト表示中間データ生成開始の条件としての閾値 $P_{THG}$ より高くなってオブジェクト表示中間データ50が生成され、その表示優先度 $P_D 34$ がオブジェクト表示の条件としての閾値 $P_{THD}$ より高いからである。

【0110】

表示画面903は、表示画面902から、情報オブジェクト82および83に視野71を近づけた場合の画面である。視野71の移動に伴って、情報オブジェクト82および83が、表示画面902のそれよりも大きく表示されている。この画面では、情報オブジェクト83に対してまだオブジェクト表示中間データ50の生成が完了しておらず、生成途中のオブジェクト表示中間データ50を用いて表示画像が生成されている。

【0111】

表示画面904は、表示画面903の時点から、視点70および視野71を移動させずに暫く時間が経過したときの画面を表している。情報オブジェクト83に対して、表示画面903の時点からオブジェクト表示中間データ50がさらに更新されて表示画像が追加されている。この場合、情報オブジェクト83には動画像88が含まれている。

【0112】

表示画面905は、表示画面904の時点から時間が経過し、かつ視野71を幾分右に移動させたときの画面である。情報オブジェクト83のオブジェクト表示中間データ50がさらに更新され、表示画像が追加されかつ変化している。動画像88の表示も時間経過に伴って変化している。

【0113】

表示画面906は、表示画面905の時点から、視点70および視野71を移動させずに暫く時間が経過したときの画面である。情報オブジェクト83のオブジェクト表示中間データ50において、動画像88がさらに更新されて変化している。情報オブジェクト83からリンクされた情報オブジェクト84が追加的に出現している。このように表示画面906に情報オブジェクト84が現れた理由は、視野71に対する幾何学的関係33の変化に伴って、情報オブジェクト84

に対する表示優先度  $P_{D34}$  の値が上昇してオブジェクト表示中間データ生成開始の条件としての閾値  $P_{THG}$  より高くなってオブジェクト表示中間データ 50 が生成され、その表示優先度  $P_{D34}$  がオブジェクト表示条件としての閾値  $P_{THD}$  より高いからである。

## 【0114】

表示画面 907 は、表示画面 906 の時点から視点 70 を後退させた画面を示している。情報オブジェクト 82、83 および 84 が、表示画面 906 よりも小さく表されている。情報オブジェクト 82 の裏側に隠れていた情報オブジェクト 81 が再び現れている。

## 【0115】

表示画面 908 は、表示画面 907 の時点から視点 70 を後退させた画面を表している。表示画面 907 において表示されていた情報オブジェクト 83 および 84 は、その表示優先度 34 がオブジェクトの表示条件を定めた閾値  $P_{THD}$  以下に低下したために表示リスト 90 から削除されて、表示画面 908 において表示されなくなった。

## 【0116】

表示画面 901 においては情報オブジェクト 81 が代表オブジェクトとして選択される。表示画面 902 においては情報オブジェクト 82 が代表オブジェクトとして選択される。表示画面 903～906 においては情報オブジェクト 83 が代表オブジェクトとして選択される。表示画面 907 においては再び情報オブジェクト 82 が代表オブジェクトとして選択される。表示画面 908 においては再び情報オブジェクト 81 が代表オブジェクトとして選択される。この例では、表示画面からは、どの情報オブジェクトが代表オブジェクトであるかは判別しにくい、代表オブジェクトがどの情報オブジェクトであるかを表示画面上に分かるように表示してもよい。

## 【0117】

以上の実施形態において、ステップ 420、422、432、504 および 755 において、オブジェクト表示中間データの生成、更新および削除、オブジェクト表示管理データの削除、およびオブジェクト表示を行う条件の判定に、条件

判定の基準の閾値との表示優先度  $P_{D34}$  の比較を用いたが、必要に応じてその他の形態で判定してもよい。

【0118】

以上の実施形態においては、主に視覚的な情報オブジェクトの表示画面上での表示について説明したが、オブジェクト表示画像生成器 14 の機能の 1 つとしてオーディオ信号生成機能を実装し、さらにオーディオ出力手段を設けることによって、聴覚的な情報オブジェクトの表現も可能となる。

【0119】

以上説明した実施形態は典型例として挙げたに過ぎず、その変形およびバリエーションは当業者にとって明らかであり、当業者であれば本発明の原理および請求の範囲に記載した発明の範囲を逸脱することなく上述の実施形態の種々の変形を行えることは明らかである。

【0120】

(付記 1) 視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示する情報処理装置であって、

前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表すものであり、

前記視野データは前記仮想空間における視野を規定するものであり、

表示用の中間データを生成する前記コンテンツ・タイプ固有の中間データ生成手段と、前記生成された中間データから表示画像を生成する前記コンテンツ・タイプ固有の表示画像生成手段とを、実行可能な状態で保持する保持手段と、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきであると判断されたときに、前記中間データ生成手段に前記 1 つの情報オブジェクトの表示用の中間データを生成させる第 1 の手段と、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトが表示されるべきであると判断されたときに、前記表示画像生成手段は前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像を生成させる第 2 の手段と、

を具える、情報処理装置。

(付記 2) 前記中間データ生成手段と前記表示画像生成手段は互いに非同期で動作するものである、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 3) 前記第 1 の手段と前記第 2 の手段は制御手段によって制御されるものであり、前記中間データ生成手段は、前記第 1 の手段の制御の下で、前記情報オブジェクトの表示用の中間データを生成しおよび更新し、それと並行して (simultaneously) 前記表示画像生成手段は、前記第 2 の手段の制御の下で、前記生成および更新された中間データから前記情報オブジェクトの表示画像を生成するものである、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 4) 前記保持手段は少なくとも 1 つのコンテンツ・タイプ固有のデータ処理手段を保持するものであり、このデータ処理手段は、少なくとも前記 1 つのコンテンツ・タイプの情報オブジェクトの中間データを生成する中間データ生成手段と前記 1 つのコンテンツ・タイプの情報オブジェクトの表示画像を生成する表示画像生成手段とを含むものである、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 5) 前記保持手段は少なくとも前記コンテンツ・タイプ固有のデータ処理手段を実行可能な状態で保持するものであり、このデータ処理手段は、前記中間データ生成手段と、前記表示画像生成手段と、前記 1 つの情報オブジェクトのコンテンツ・データを取り込む前記コンテンツ・タイプ固有のコンテンツ・データ取り込み手段と、中間データ・メモリにおける前記生成された中間データを削除する前記コンテンツ・タイプ固有の中間データ削除手段と、を含むものである、

付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 6) 前記中間データ生成手段は中間データ生成プログラム・コードの形で実装 (implement) されており、前記表示画像生成手段は表示画像生成プログラム・コードの形で実装されており、

さらに、前記中間データ生成プログラム・コードおよび前記表示画像生成プログラム・コードを外部装置または通信ラインから前記保持手段に取り込む手段を具える、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 7) さらに、前記視野データを滑らかに変化させる手段と、



前記生成された中間データを格納するメモリと、  
表示メモリと、  
前記表示メモリに前記表示画像をレンダリングする手段と、  
を具え、

前記第 1 の手段は、前記複数の情報オブジェクトの各々について、前記視野と各情報オブジェクトの幾何学的関係から、その情報オブジェクトの表示用の中間データを生成すべきかどうかを判定し、

前記第 2 の手段は、前記中間データが生成された情報オブジェクトの各々について、前記視野と各情報オブジェクトの幾何学的関係から、前記生成された中間データからその情報オブジェクトの表示画像を生成すべきかどうかを判定するものである、

付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 8) さらに、前記複数の情報オブジェクトにそれぞれの表示優先度を与える手段を具え、

前記第 1 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきかどうかを判定し、

前記第 2 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が生成されるべきかどうかを判定するものである、

付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 9) 前記保持手段は、さらに、前記生成された中間データを削除する前記コンテンツ・タイプ固有の中間データ削除手段を保持するものであり、

前記情報処理装置は、さらに、前記中間データと前記 1 つの情報オブジェクトの管理データを格納するメモリ領域と、前記複数の情報オブジェクトにそれぞれの表示優先度を与える手段を具え、

前記第 1 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成または更新されるべきかどうかを判定し、

前記第 1 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度が所定の閾値より高い場合に前記中間データ生成手段に前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データを生成または更新させ、

前記第 1 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度が所定の閾値より低い場合に前記メモリ領域における前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データを前記データ削除手段に削除させ、

前記第 1 の手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度が所定の閾値より低い場合に前記メモリ領域における前記 1 つの情報オブジェクトの管理データを削除するものである、

付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 1 0) 前記表示画像生成手段は、前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係に応じて前記表示画像の表示形態を決定するものである、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 1 1) 前記複数の情報オブジェクトにはそれぞれの表示優先度が与えられ、前記表示画像生成手段は、前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が表示されるときに前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度に応じて前記表示画像の表示形態を決定するものである、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 1 2) さらに、前記複数の情報オブジェクトの表示用の中間データを含む表示用のデータを格納するためのメモリ領域と、

前記メモリ領域における前記表示用のデータによって占められるメモリ量を検出し、このメモリ量が所定の閾値より多い場合に、前記メモリ領域における時間的に最も長く表示画像生成に利用されなかった中間データの少なくとも一部を順に(古い順に)削除させるメモリ管理手段と、を具える、付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 1 3) さらに、前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つを代表オブジェクトとして選択し、前記視野と前記代表オブジェクトの幾何学的関係を定義することによって前記視野を定義する第 3 の手段を具え、

前記第 3 の手段は、前記仮想空間における前記視野の移動に応じて、前記視野に対する前記複数の情報オブジェクトの幾何学的関係を変化させずに前記代表オ

ブジェクトを変更するものであり、

前記第 1 の手段は、さらに、前記代表オブジェクトを起点として前記複数の情報オブジェクトの間のリンクを探索して、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきかどうかを判断するものである、

付記 1 に記載の情報処理装置。

(付記 1 4) 前記複数の情報オブジェクトにはそれぞれの表示優先度が与えられ、前記第 3 の手段は、前記複数の情報オブジェクトの中の最も高い表示優先度を有する情報オブジェクトを代表オブジェクトとして選択するものである、付記 1 3 に記載の情報処理装置。

(付記 1 5) 情報処理装置における使用のための、視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示するための記憶媒体に格納されたプログラムであって、

前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表すものであり、

前記視野データは前記仮想空間における視野を規定するものであり、

前記情報処理装置は、前記コンテンツ・タイプ固有の中間データを生成するステップと、前記生成された中間データから前記コンテンツ・タイプ固有の表示画像を生成するステップとを実行させる前記コンテンツ・タイプ固有のプログラムを、実行可能な状態で保持する保持領域を有し、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトの中間データを生成させるべきであると判断したときに、中間データを生成する前記ステップにおいて前記 1 つの情報オブジェクトの表示用の中間データが生成されるようにするステップと、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトを表示させるべきであると判断したときに、表示画像を生成する前記ステップにおいて前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が生成されるようにするステップと、

を実行させるよう動作可能な、プログラム。

(付記 1 6) 中間データが生成されるようにする前記ステップと、表示画像が

生成されるようにする前記ステップとを、互いに非同期で実行させるよう動作可能な、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 1 7) さらに、中間データを生成する前記ステップを呼び出して、前記情報オブジェクトの表示用の中間データが生成されおよび更新されるようにし、それと並行して、表示画像を生成する前記ステップを呼び出して、前記生成および更新された中間データから前記情報オブジェクトの表示画像が生成されるように、制御を行うステップを実行するよう動作可能な、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 1 8) 前記保持領域は少なくとも 1 つのコンテンツ・タイプ固有の処理プログラムを実行可能な状態で保持する領域を含み、この処理プログラムは、少なくとも前記コンテンツ・タイプの情報オブジェクトの中間データを生成するステップと前記コンテンツ・タイプの情報オブジェクトの表示画像を生成するステップとを実行させるよう動作可能なものである、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 1 9) 前記コンテンツ・タイプ固有のプログラムは、さらに、前記コンテンツ・タイプのコンテンツ・データを取り込むステップと、中間データ・メモリにおける前記コンテンツ・タイプの中間データを削除するステップとを実行させるよう動作可能なものである、

付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 0) さらに、前記複数の情報オブジェクトにそれぞれの表示優先度を与えるステップと、

前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成されるべきかどうかを判定するステップと、

前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が生成されるべきかどうかを判定するステップと、

を実行させるよう動作可能な、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 1) 前記コンテンツ・タイプ固有のプログラムは、さらに、前記生成された中間データを削除するステップを実行させるものであり、

中間データを生成する前記ステップは、前記中間データをメモリに格納することを含むものであり、

さらに、前記複数の情報オブジェクトにそれぞれの表示優先度を与えるステップと、

前記 1 つの情報オブジェクトの前記表示優先度を所定の閾値と比較することによって、前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが生成または更新されるべきかどうかを判定するステップと、

前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度が所定の閾値より高い場合に、中間データを生成する前記ステップにおいて前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データを生成または更新させるステップと、

前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度が所定の閾値より低い場合に、データを削除する前記ステップにおいて前記メモリにおける前記 1 つの情報オブジェクトの前記中間データが削除されるようにするステップと、

を実行させるよう動作可能な、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 2) さらに、前記複数の情報オブジェクトにそれぞれの表示優先度を与えるステップを実行させるよう動作可能であり、

表示画像を生成する前記ステップは、前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が表示されるときに前記 1 つの情報オブジェクトの表示優先度に応じて前記表示画像の表示形態を決定することを含むものである、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 3) さらに、中間データを生成する前記ステップは、前記複数の情報オブジェクトの表示用の中間データを含む表示用のデータをメモリ領域に格納することを含むものであり

さらに、前記メモリ領域における前記表示用のデータによって占められるメモリ量を検出するステップと、

前記メモリ量が所定の閾値より多い場合に、前記メモリ領域における時間的に最も長く表示画像生成に利用されなかった中間データの少なくとも一部を順に削除させるステップと、

を実行させるよう動作可能な、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 4) さらに、前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つを代表オブジェクトとして選択し、前記視野と前記代表オブジェクトの幾何学的関係を定義することによって前記視野を定義するステップを実行させるよう動作可能であり、

前記選択するステップは、前記仮想空間における前記視野の移動に応じて、前記視野に対する前記複数の情報オブジェクトの幾何学的関係を変化させずに前記代表オブジェクトを変更することを含み、

さらに、前記代表オブジェクトを起点として前記複数の情報オブジェクトの間のリンクを探索して、中間データを生成する前記ステップにおいて、前記複数の情報オブジェクト中のリンクされた情報オブジェクトの表示用の中間データが生成されるようにするステップを実行させるよう動作可能である、付記 1 5 に記載のプログラム。

(付記 2 5) 情報処理装置において、視野データに従って仮想空間におけるリンクされた複数の情報オブジェクトを表示する方法であって、

前記複数の情報オブジェクトの中の 1 つの情報オブジェクトは或るコンテンツ・タイプのコンテンツを表すものであり、

前記視野データは前記仮想空間における視野を規定するものであり、

前記コンテンツ・タイプ固有の中間データを生成するステップと、前記生成された中間データから前記コンテンツ・タイプ固有の表示画像を生成するステップとを含む、前記コンテンツ・タイプ固有のデータを処理するステップと、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトの中間データを生成させるべきであると判断したときに、中間データを生成する前記ステップにおいて前記 1 つの情報オブジェクトの表示用の中間データが生成されるようにするステップと、

前記視野と前記 1 つの情報オブジェクトの幾何学的関係から前記 1 つの情報オブジェクトを表示させるべきであると判断したときに、表示画像を生成する前記ステップにおいて前記生成された中間データから前記 1 つの情報オブジェクトの表示画像が生成されるようにするステップと、

を含む、方法。

【 0 1 2 1 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、情報処理装置におけるリンクされた情報オブジェクトの表示において、情報オブジェクト間のリンクを辿ることによって所望の情報オブジェクトへより容易に到達できるようにする手段を提供することができ、視野の移動に伴う画像の変化をより滑らかにすることができ、ユーザの所望のコンテンツが表示されるまでの時間を短縮することができるという効果を奏する。また、本発明によれば、様々なタイプのコンテンツの表示を統合的な手段によって実現し、様々なタイプのコンテンツの表示を可能とし、別のタイプのコンテンツの表示を容易に行えるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

図 1 は、本発明の実施形態による情報処理装置の構成を示している。

## 【図 2】

図 2 は、プログラム記憶部に格納されているコンテンツ・タイプ別データ処理プログラムを示している。

## 【図 3】

図 3 は、図 1 の各情報オブジェクトに対するオブジェクト表示管理データの詳細な構成、およびそのオブジェクト表示管理データとそれに対応するオブジェクト表示中間データおよびコンテンツ・タイプ別データ処理機能との関係を示している。

## 【図 4】

図 4 はオブジェクト表示中間データを例示している。

## 【図 5】

図 5 はオブジェクト表示中間データを例示している。

## 【図 6】

図 6 は、本発明の実施形態における情報表示処理の全体的フローチャートを示している。

## 【図 7】

図 7 はリンク探索処理のフローチャートを示している。

【図 8】

図 8 は表示用データ準備のフローチャートを例示している。

【図 9】

図 9 はその表示画像生成のフローチャートを例示している。

【図 1 0】

図 1 0 はそのデータ削減のフローチャートを例示している。

【図 1 1】

図 1 1 は、オブジェクト表示中間データ生成処理のフローチャートを示している。

【図 1 2】

図 1 2 は、図 1 1 中の中間データ生成スレッドを例示している。

【図 1 3】

図 1 3 は視野と情報オブジェクトの間の幾何学的関係を例示している。

【図 1 4】

図 1 4 は、本実施形態において表示され情報オブジェクトのリンク構造を例示している。

【図 1 5】

図 1 5 は、図 1 4 に示したリンクによって連鎖的にリンクされた情報オブジェクトに対して、図 1 3 の視点および視野を連続的に変化させて表示画像を生成した場合の表示画面を例示している。

【図 1 6】

図 1 6 は、図 1 4 に示したリンクによって連鎖的にリンクされた情報オブジェクトに対して、図 1 3 の視点および視野を連続的に変化させて表示画像を生成した場合の別の表示画面を例示している。

【符号の説明】

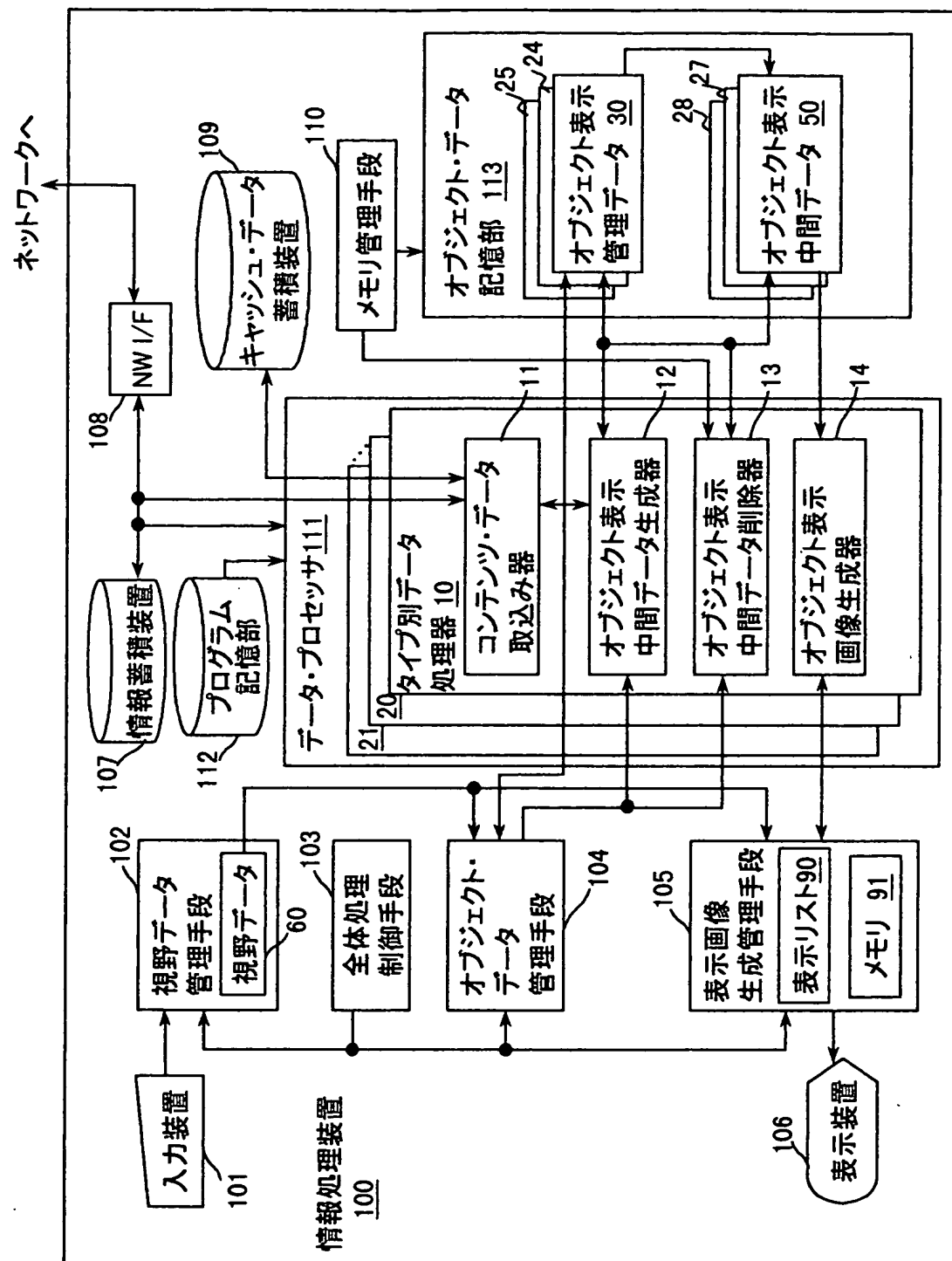
- 1 0 0 情報処理装置
- 1 0 1 入力装置
- 1 0 2 視野データ管理手段
- 1 0 3 全体処理制御手段



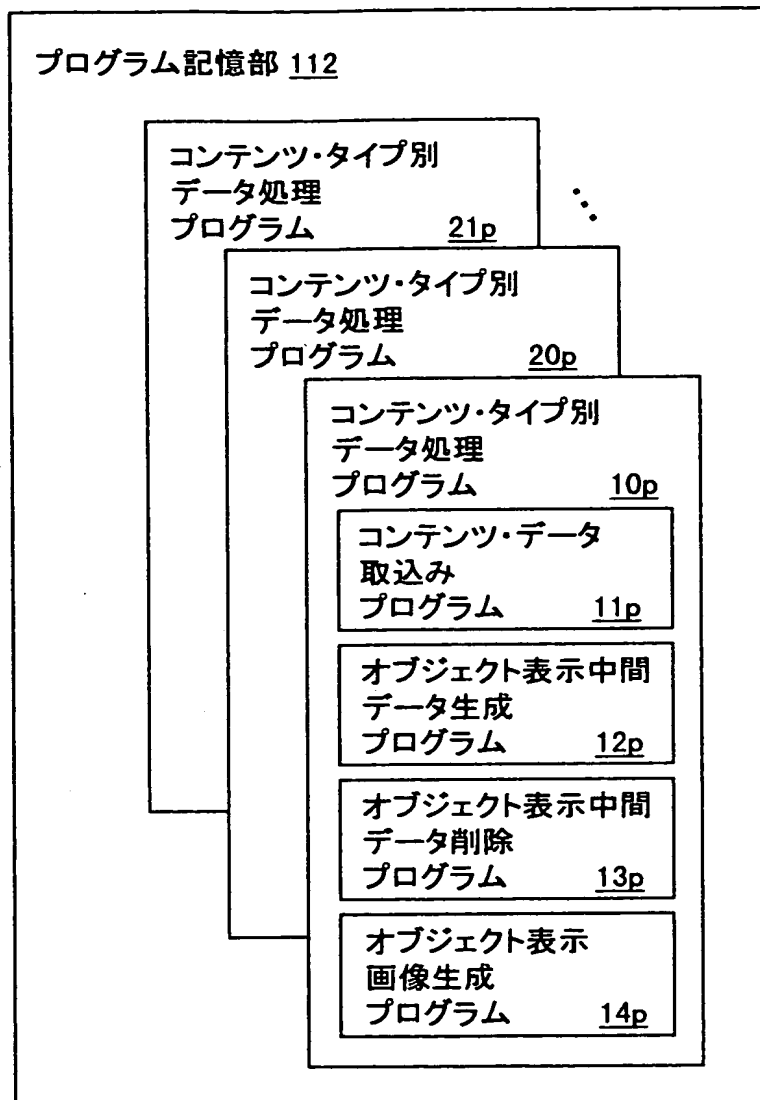
- 1 0 4 オブジェクト・データ管理手段
- 1 0 5 表示画像生成管理手段
- 1 0 6 表示装置
- 1 0 7 情報蓄積装置
- 1 0 8 ネットワーク・インタフェース
- 1 0 9 キャッシュ・データ蓄積装置
- 1 1 0 メモリ管理手段
- 1 1 1 オブジェクト・データ・プロセッサ
- 1 1 3 オブジェクト・データ記憶部
- 1 0 コンテンツ・タイプ別データ処理器機能
- 1 1 コンテンツ・データ取込み器機能
- 1 2 オブジェクト表示中間データ生成器機能
- 1 3 オブジェクト表示中間データ削除器機能
- 1 4 オブジェクト表示画像生成器機能
- 3 0 オブジェクト表示管理データ
- 5 0 オブジェクト表示中間データ

【書類名】 図面

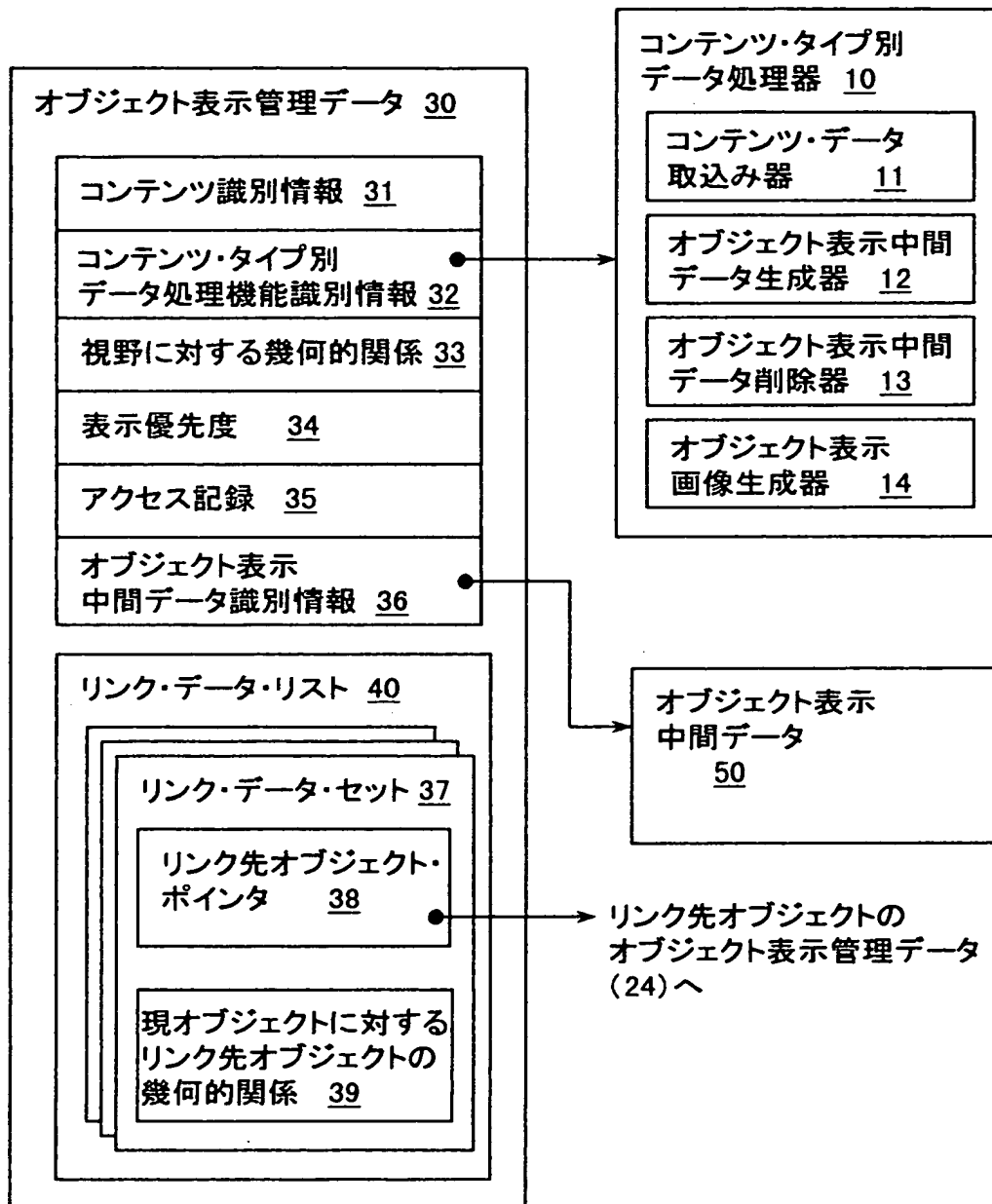
【图 1】



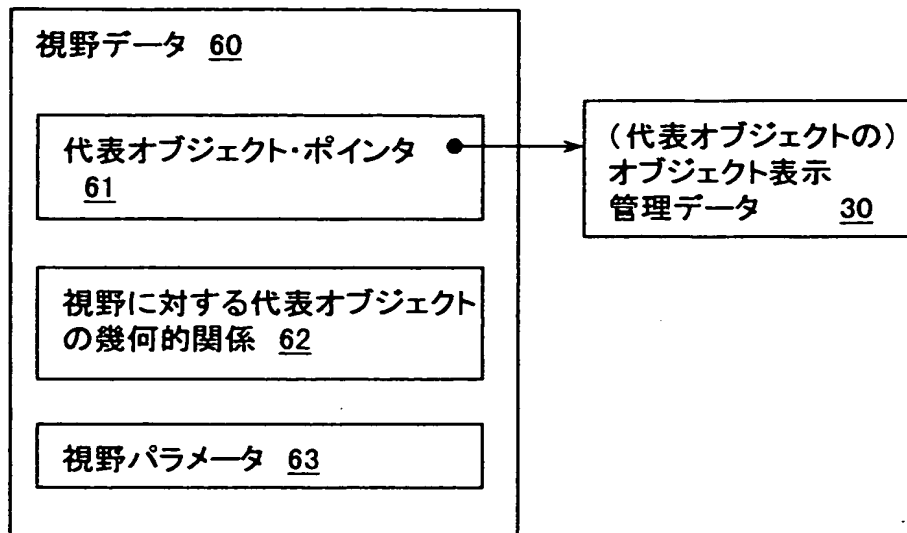
【図 2】



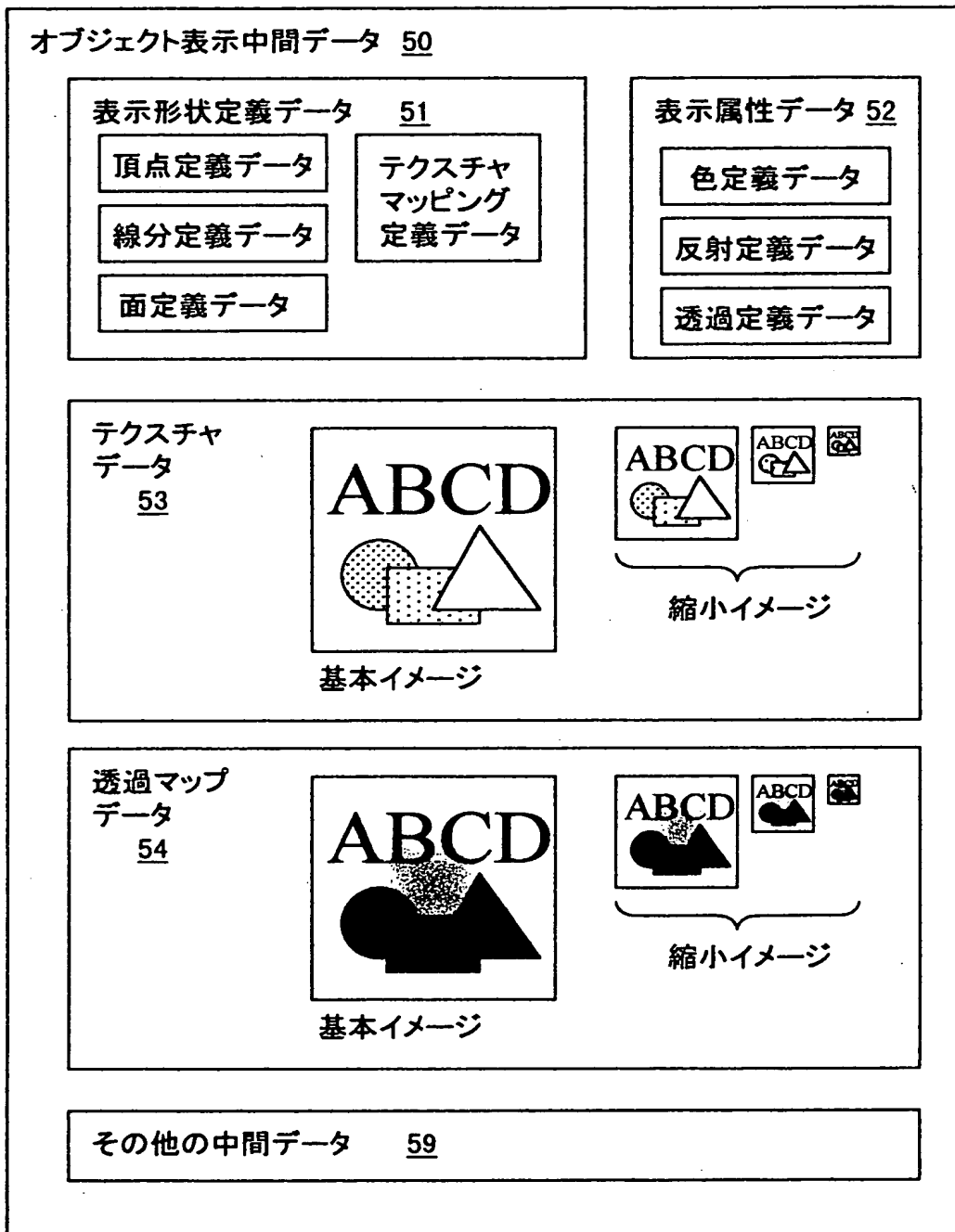
【図 3】



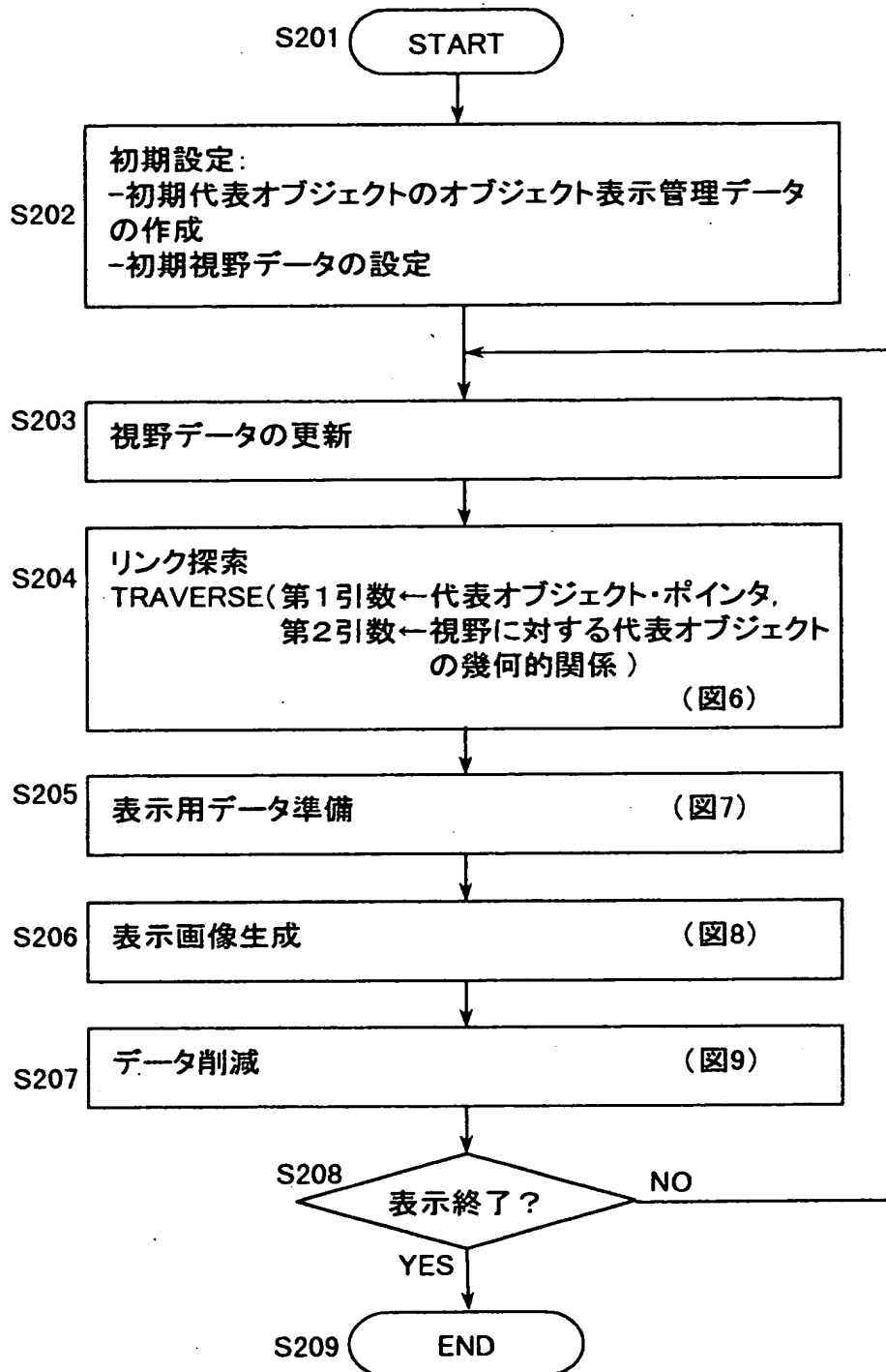
【図 4】



【図 5】

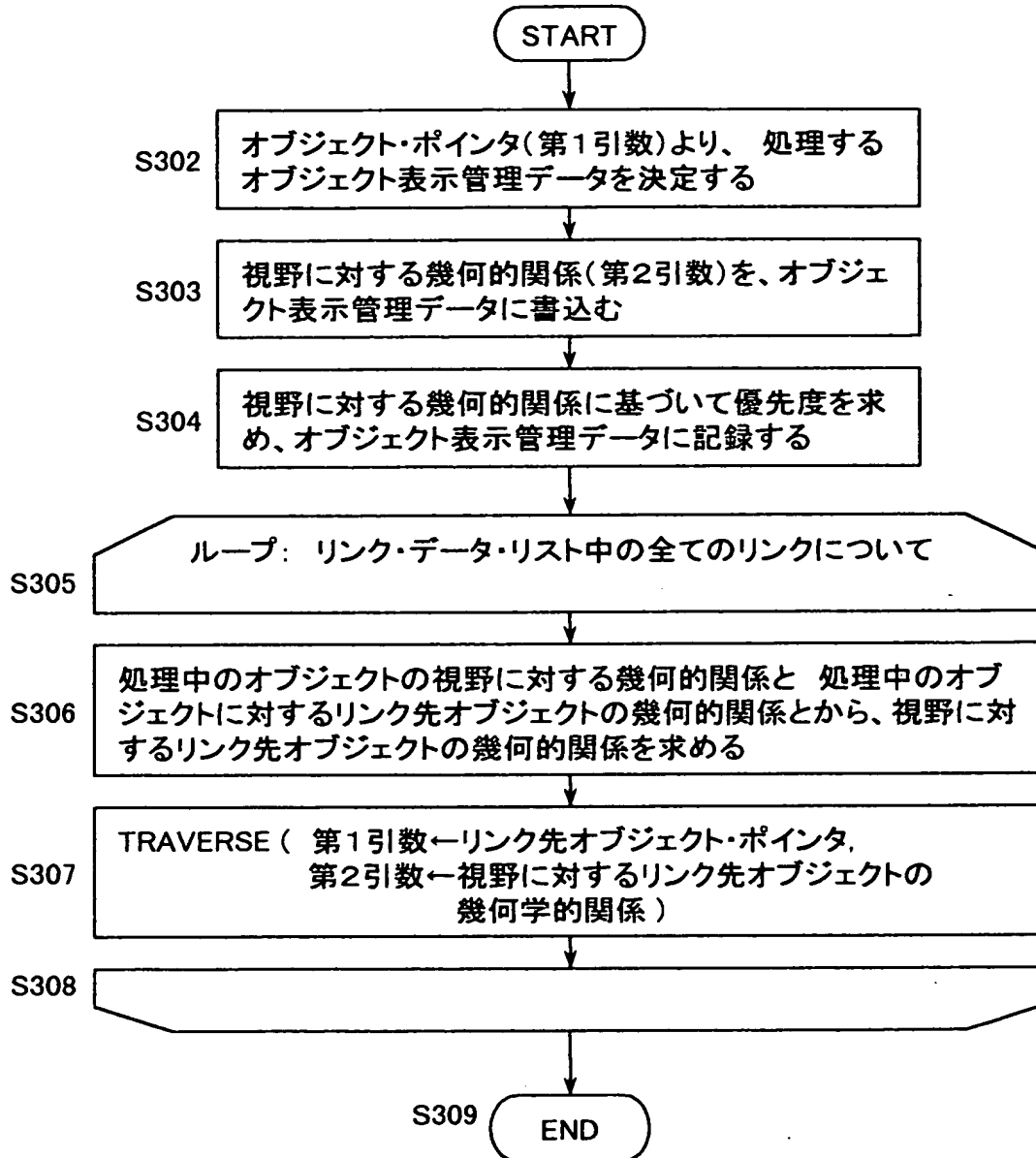


【図 6】



【図 7】

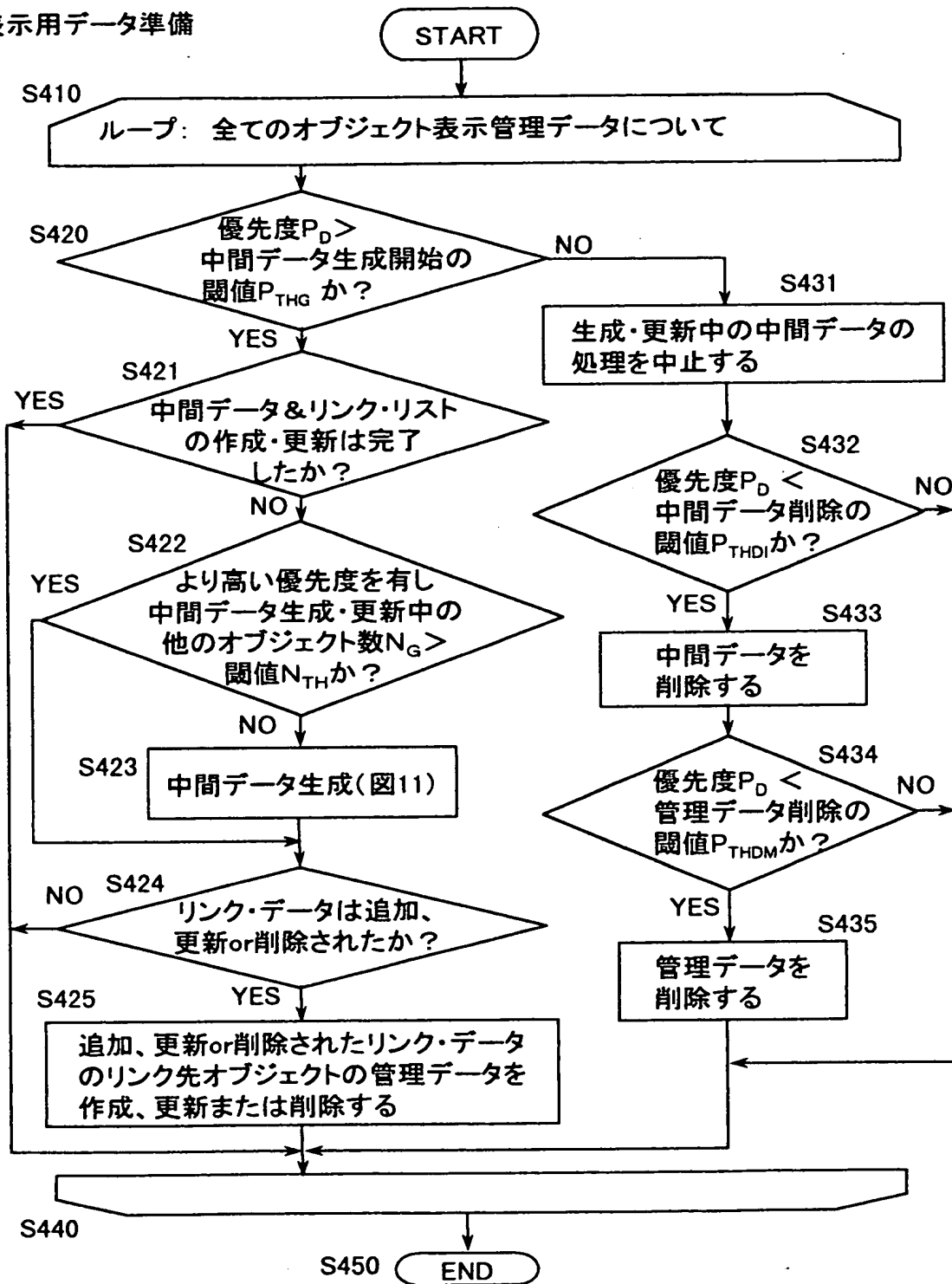
リンク探索 (TRAVERSE)



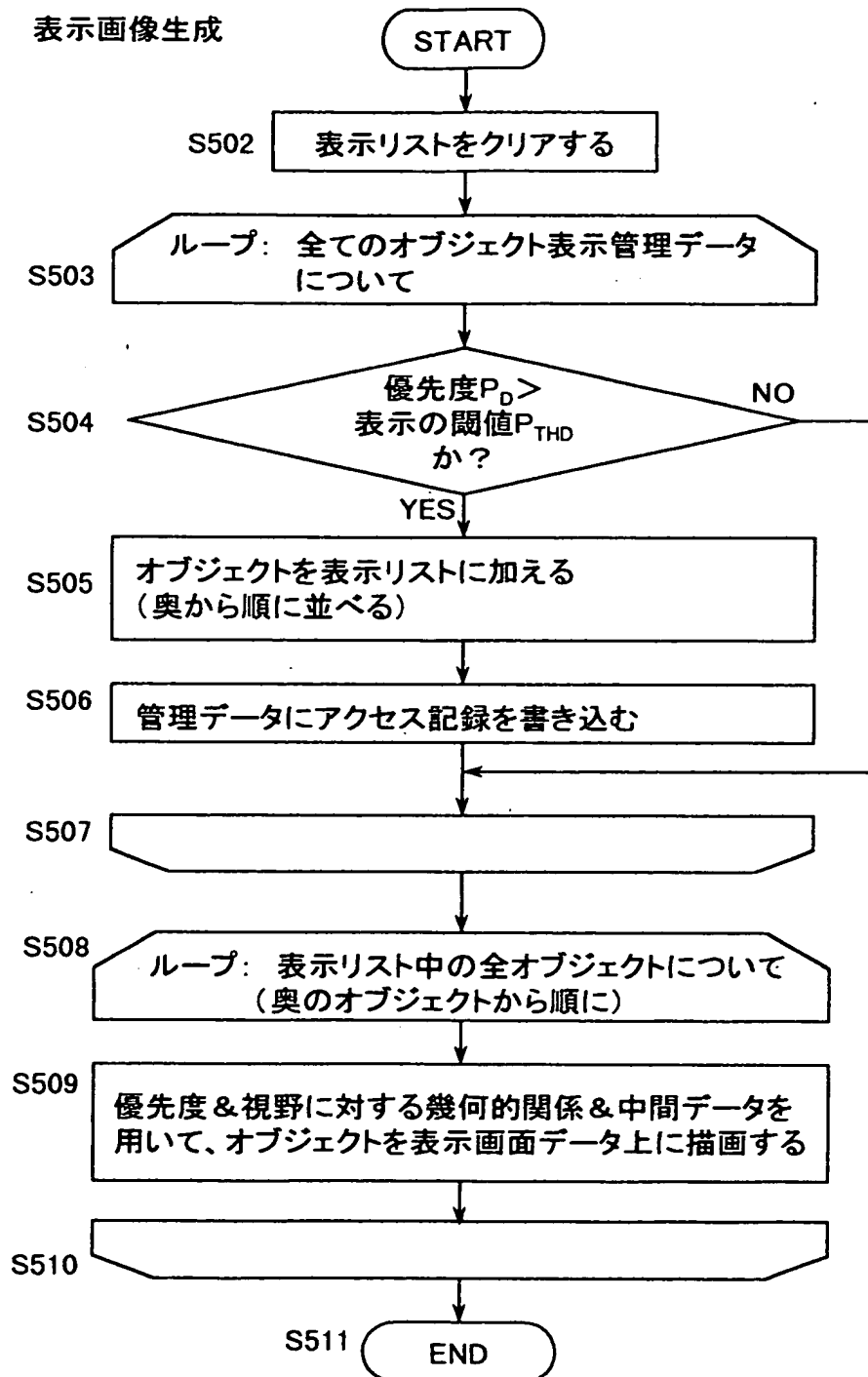


【図 8】

表示用データ準備

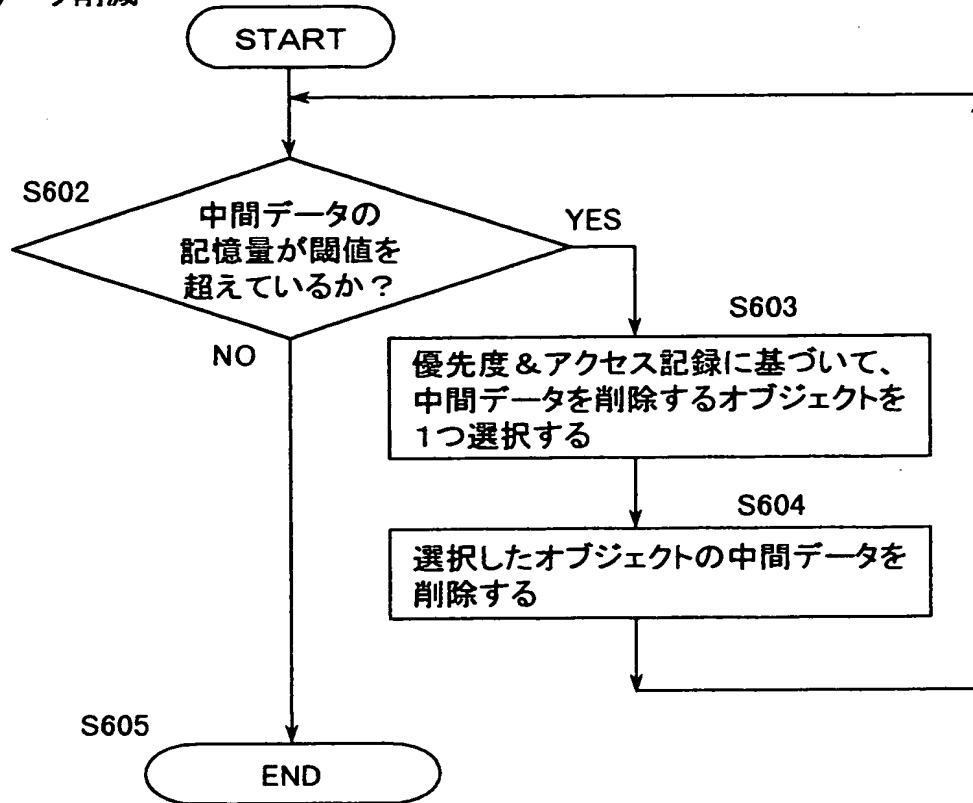


【図 9】



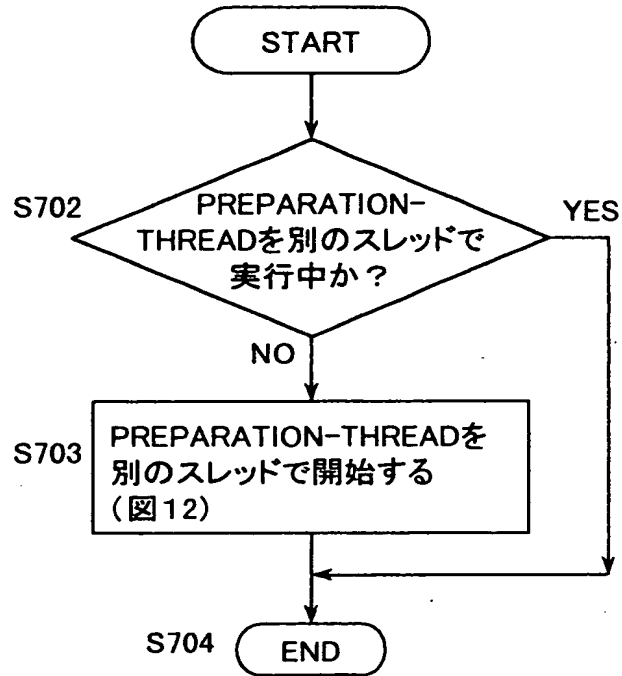
【図 1 0】

データ削減



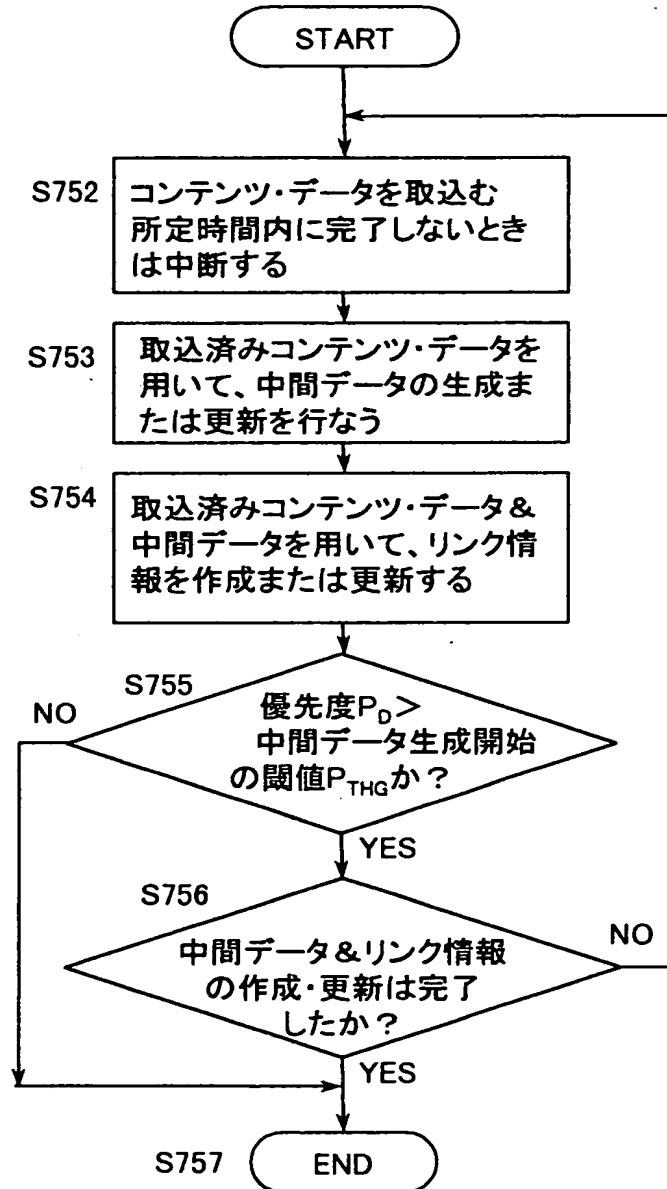
【図 1 1】

オブジェクト表示中間データの生成

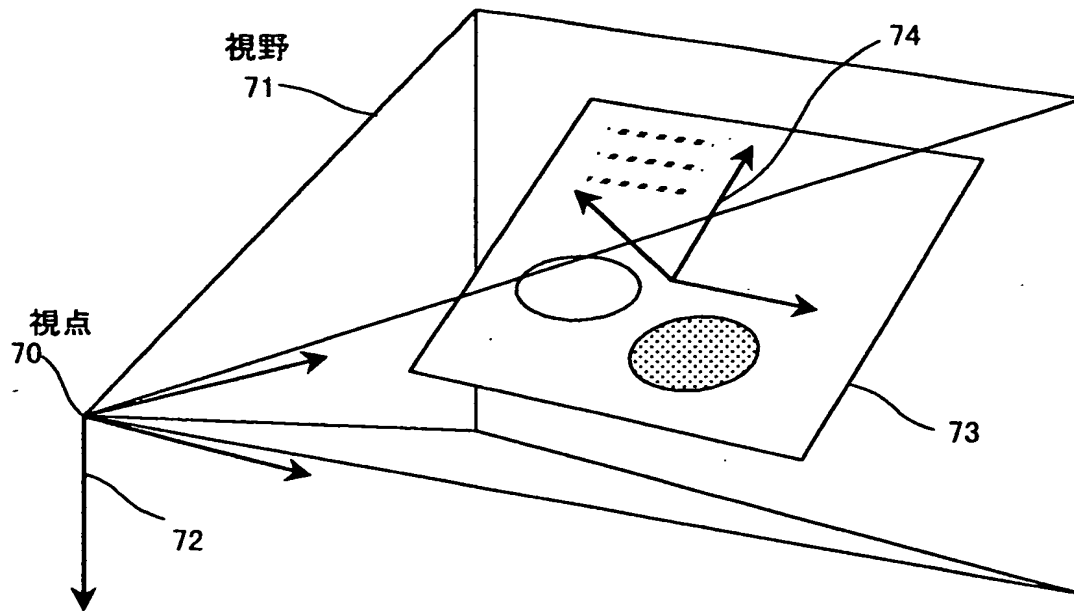


【図 1 2】

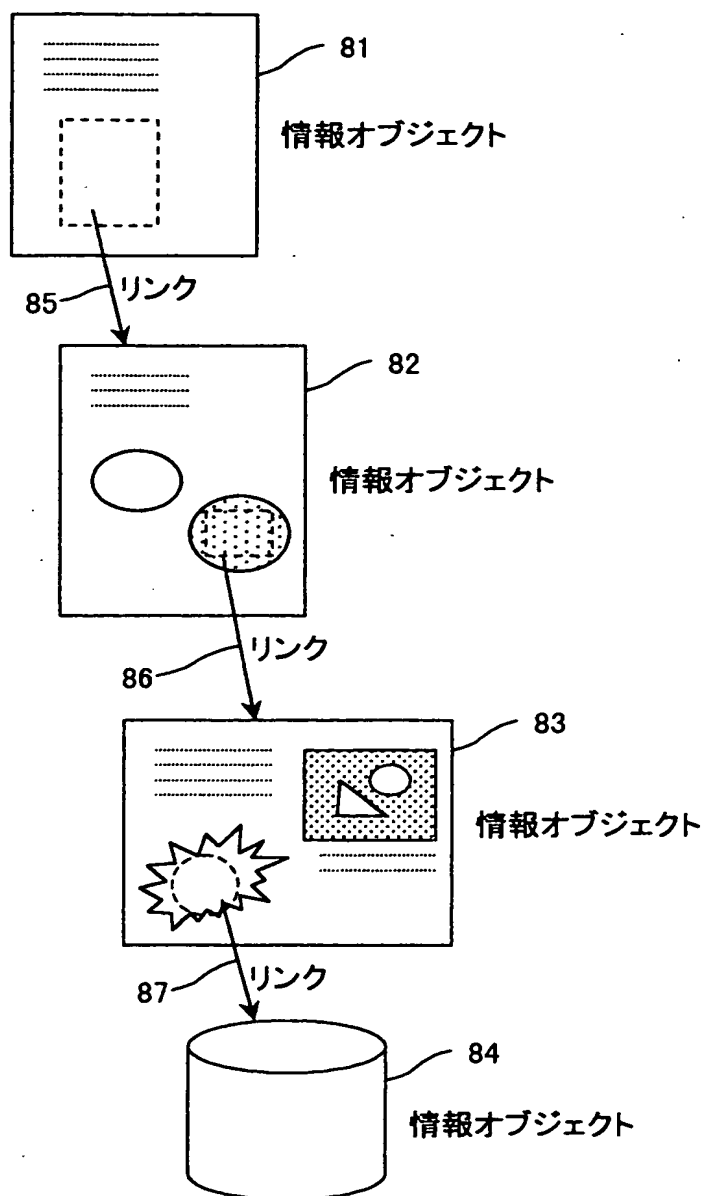
中間データ生成スレッド



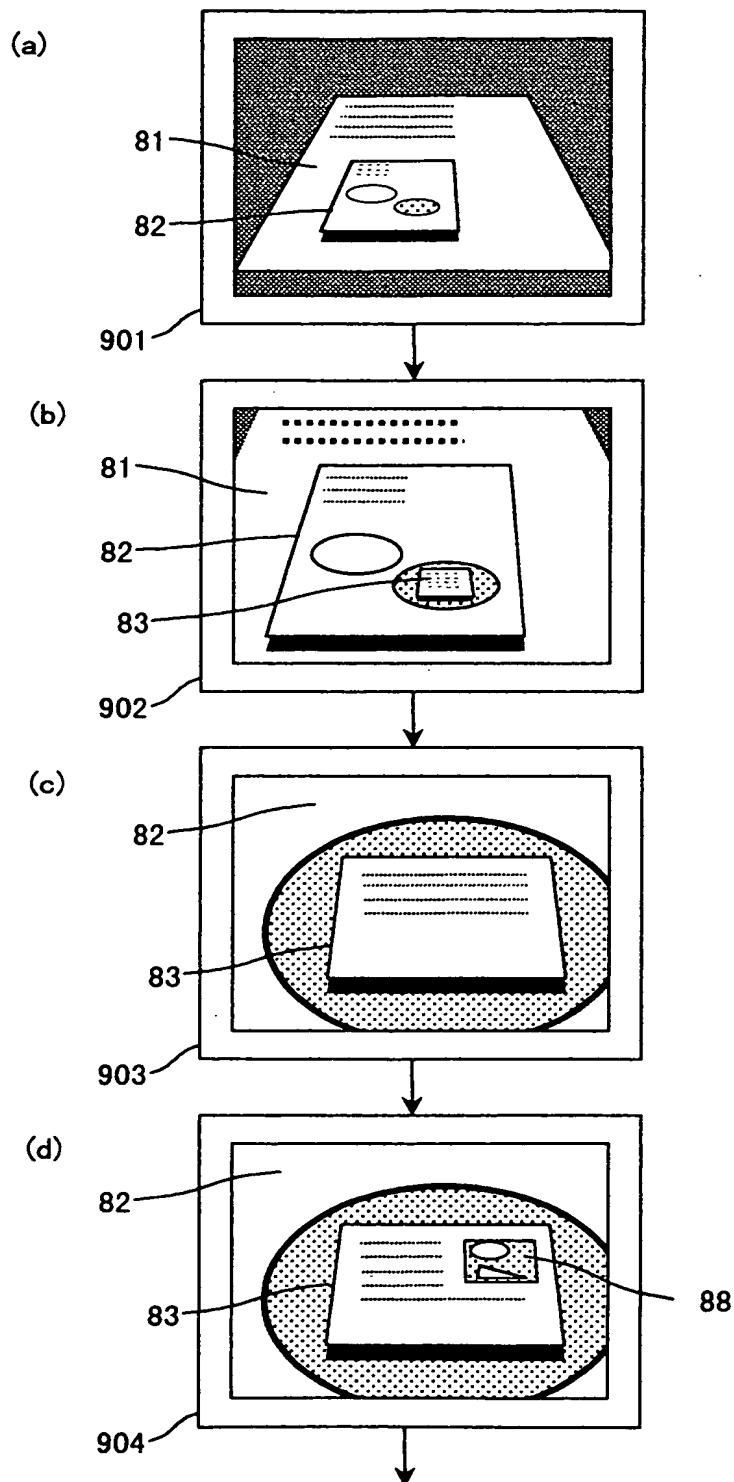
【図 1 3】



【図 14】

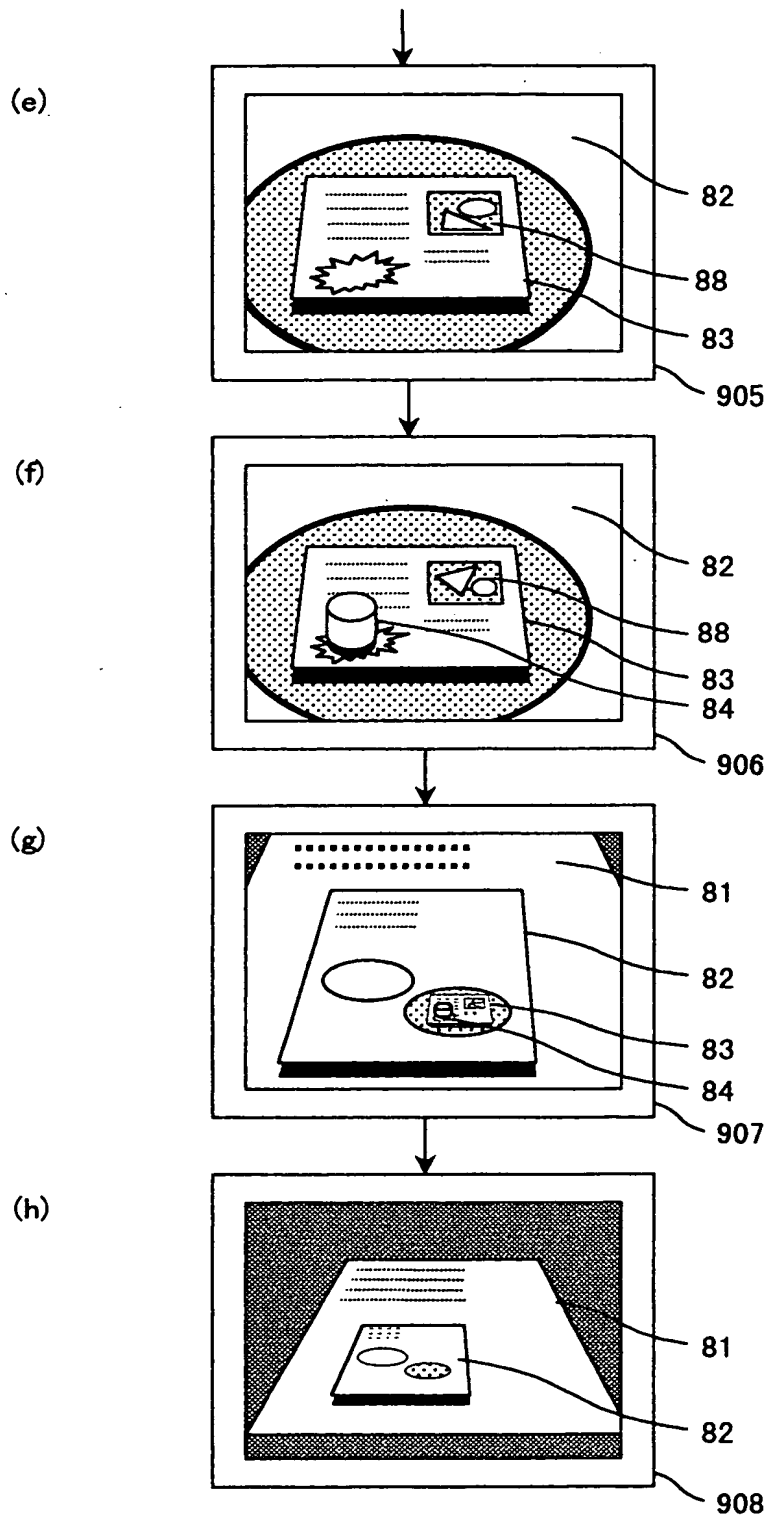


【図 15】





【図 1 6】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    情報オブジェクトの表示において、情報オブジェクト間のリンクを辿ることによって所望の情報オブジェクトへより容易に到達できるようにする。

【解決手段】    情報処理装置は、保持手段と第 1 の手段と第 2 の手段とを具える。保持手段は、コンテンツ・タイプ固有の中間データ生成手段と、コンテンツ・タイプ固有の表示画像生成手段とを、実行可能な状態で保持する。第 1 の手段は、視野と情報オブジェクトの幾何学的関係に従って、中間データ生成手段にその情報オブジェクトの表示用の中間データを生成させる。第 2 の手段は、視野と情報オブジェクトの幾何学的関係に従って、表示画像生成手段は中間データからその情報オブジェクトの表示画像を生成させる。その中間データ生成手段と表示画像生成手段は互いに非同期で動作する。

【選択図】            図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 1 6 2 3 2 2
受付番号	5 0 1 0 0 7 7 8 3 4 8
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 3 年 5 月 3 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100062993
【住所又は居所】	兵庫県明石市大明石町 1 丁目 7 番 4 号 白菊グラ ンドビル 6 階 欧和特許事務所
【氏名又は名称】	田中 浩

【選任した代理人】

【識別番号】	100090310
【住所又は居所】	兵庫県明石市大明石町 1 丁目 7 番 4 号 白菊グラ ンドビル 6 階 欧和特許事務所
【氏名又は名称】	木村 正俊

【選任した代理人】

【識別番号】	100105360
【住所又は居所】	兵庫県明石市大明石町 1 丁目 7 番 4 号 白菊グラ ンドビル 6 階 欧和特許事務所
【氏名又は名称】	川上 光治

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社